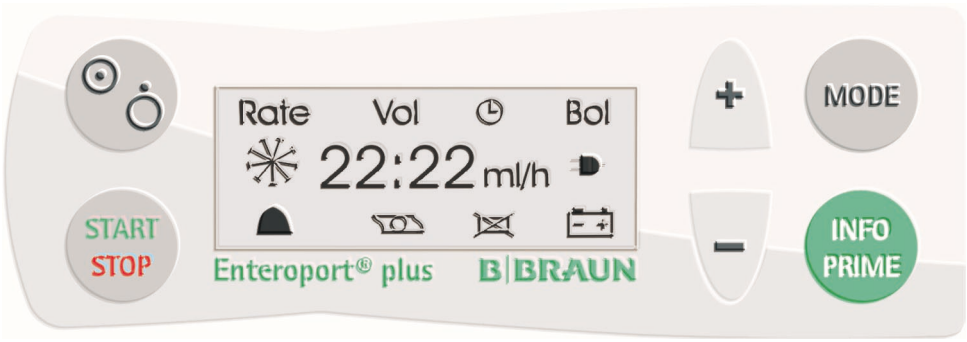
# Enteroport plus

## Service–Manual

**Version 2.3 deutsch**




Gültig für

Artikelnr. 8710350
Artikelnr. 8710368
Artikelnr. 8710376

B|BRAUN

# Wichtige Hinweise

## Wichtige Hinweise zum Manual

**Service–Arbeiten**

Dieses Manual dient zunächst nur zur Information. Der Besitz dieses Manuals berechtigt noch nicht zur Durchführung von Service–Arbeiten. Service–Arbeiten darf nur durchführen, wer

- von B.Braun auf das jeweilige Gerät geschult ist
- im Änderungsdienst geführt ist
- die notwendigen Prüf– und Hilfsmittel besitzt und
- die persönlichen Voraussetzungen (Ausbildung, Kenntnisse) erfüllt.

**Sicherheitstechnische Kontrollen (STK)**

B.Braun empfiehlt auch hierfür die Teilnahme an einer Schulung, zumindest aber die Durchführung anhand der jeweils aktuellen Manualversion, denn

- die STK verlangt die Beachtung der Durchführungshinweise in den Manuals,
- die Manuals stellen auch die Referenz für Messungen dar,
- je nach Gerätetyp muss das Serviceprogramm aufgerufen werden, was bei unsachgemäßer Handhabung zu gefährdenden Gerätezuständen führen kann. Außerdem ist hierfür ggf. ein spezieller Service–Stecker notwendig.

**Aktualität**

Dieses Manual entspricht dem Stand bei Erstellung. Mit technischen Änderungen muss jederzeit gerechnet werden.
Sie erkennen den Änderungsstand an der Index–Nummer auf der Titelseite.

**Änderungsdienst**

Der Besitz dieses Manuals umfasst nicht automatisch die Aufnahme in den Änderungsdienst.
Aufnahme in den Änderungsdienst durch:

- Teilnahme an einer technischen Schulung von
  B.Braun Melsungen
  oder
- schriftlichen Auftrag an den B.Braun–Vertrieb (kostenpflichtig).

**Haftungsausschluss**

Wir weisen darauf hin, dass die B.Braun Melsungen AG keinerlei Haftung für Personen–, Sach– oder sonstige Schäden übernimmt, die daraus entstehen, dass

- bei Wartungs–, Reparatur– und Service–Arbeiten am Gerät ein falsches oder ein nicht dem Änderungsstand entsprechendes Manual verwendet wird
- der Servicetechniker nicht am angebotenen Änderungsdienst teilnimmt
- der Techniker nicht an einer Technischen Schulung von B.Braun Melsungen auf das entsprechende Gerät teilgenommen hat.

**Sicherheitshinweise (Hervorhebungen im Manual)**

Folgende Hinweise müssen unbedingt beachtet werden:

**Hinweis**

Hier finden Sie nähere Erläuterungen oder Tipps bezüglich der durchzuführenden Servicemaßnahmen

**Wichtig**

Um eine korrekte und sichere Funktion zu gewährleisten, müssen die nachfolgenden Angaben unbedingt befolgt werden

**Vorsicht**

Wird verwendet, wenn Gefahren für das Gerät oder den sicheren Betrieb bei Nichtbeachten der unter diesem Stichwort gemachten Angaben drohen (Gefährdung von Personen)

# Inhaltsverzeichnis


| | Inhalt | Seite |
|---|---|---|
| **1. Allgemeine Information** | 1.1 Technische Schulung, Ersatzteile, Adressen | 4 |
| | 1.2 Service–Hinweise für Techniker | 5 |
| **2. Das Gerät im Überblick** | 2.1 Aufbau (Außenansicht), Kurzinfo Enteroport plus | 6 |
| | 2.2 Aufbau (Innenansicht), Serviceteile | 7 |
| | 2.3 Funktion: Komponenten im Blockschaltbild | 8 |
| **3. Funktionsbeschreibung** | 3.1 Gerätesteuerung | 9 |
| | 3.2 Timerfunktionen | 10 |
| | 3.3 Sicherungsfunktionen | 10 |
| | 3.4 Tastaturmodul und Display | 11 |
| | 3.5 Luftsensor, Drucksensor | 12 |
| | 3.6 Motorsteuerung und Überwachung der Förderung | 13 |
| | 3.7 Netzteil/ Ladegerät | 13 |
| | 3.8 Akkumanagement | 14 |
| | 3.9 Steuerung– und Überwachung, Ladestrom | 15 |
| | 3.10 Gerätealarm / Betriebsalarm | 15 |
| **4. Serviceteile, Austausch** | 4.1 Wichtige Reparaturhinweise | 17 |
| | 4.2 Pumpenklappe | 19 |
| | 4.3 Akkublock | 19 |
| | 4.4 Ladebuchse | 20 |
| | 4.5 Leiterplatte | 21 |
| | 4.6 Getriebemotor | 22 |
| | 4.7 Lagereinheit | 23 |
| | 4.8 Membran | 24 |
| | 4.9 Drucksensor (FSR–Sensor) | 25 |
| | 4.10 Folientastatur | 26 |
| | 4.11 Summer | 27 |
| | 4.12 Gehäuse | 27 |
| **5. Gerät auslitern (Fördergenauigkeit) und Mechanische Druckprüfung** | 5.1 Auslitern, Allgemeine Hinweise | 28 |
| | 5.2 Auslitern, Durchführung | 28 |
| | 5.3 Mechanische Druckprüfung | 29 |
| | 5.4 Einstellen der Druckstufe | 30 |
| | 5.5 Prüfen der Okklusionserkennung | 30 |
| | 5.6 Prüfen des Luftdetektors | 30 |
| **6. Kalibrierprogramm** | 6.1 Allgemeines | 31 |
| | 6.2 Aufrufen des Kalibrierprogramms | 31 |
| | 6.3 Kalibrierwerte einstellen | 32 |
| | 6.3.1 Referenzspannung für den Luftsensor | 31 |
| | 6.3.2 Grenzwert für das Luftvolumen | 31 |
| | 6.3.3 Fördermenge der Pumpe pro Umdrehung | 32 |
| | 6.3.4 Betriebsstundenzähler | 32 |
| | 6.3.5 Betriebsstunden der Elektronik | 32 |
| | 6.3.6 Druckstufeneinstellung | 32 |
| | 6.3.7 Drucksensorwert | 32 |
| **7. Technische Informationen** | 7.1 Defaultdaten | 33 |
| | 7.2 Technische Daten | 34 |
| | 7.3 Selbsttest | 35 |
| | 7.4 Geräte–Alarme | 36 |
| **8. Kontrolle und Wartung** | 8.1 Wartungsintervalle | 38 |
| | 8.2 Durchführung | 38 |
| | 8.3 Ersatzteil– und Prüfmittelliste | 39 |
| | 8.4 Werkzeugliste | 40 |
| **Anhang** | Arbeitsplatzausstattung | 39 |
| | EGB–Richtlinien | 39 |
| | Haftung | 40 |
| | Sicherheitstechnische Kontrolle (STK) | 42 |

# 1. Allgemeine Informationen

## 1.1 Technische Schulung, Ersatzteile, Adressen

B.Braun Melsungen AG
OPM
Professional Services
Stadtwaldpark Haus 6
34212 Melsungen
Fax (05661) 71–28 81

### Bestellung von Ersatzteilen und Prüfmitteln

B.Braun Melsungen AG
Postfach 1120
34209 Melsungen

| | | |
|---|---|---|
| Fachhändler und Sanitätshäuser | Telefon | (05661) 71–33 99 |
| | Fax | (05661) 71–35 50 |

### Ersatzteil–Rücksendungen

B.Braun Melsungen AG
Schwarzenberger Weg 73–79
Wareneingang Werk C
34212 Melsungen

### Gültigkeit

Gültig ab: 01.07.2006

## 1.2 Service–Hinweise für Techniker

### Qualifikation der Techniker

Eine Reparatur bzw. Prüfung des Gerätes darf nur durch speziell – ausschließlich durch B.Braun – geschulte Techniker erfolgen. Der Besitz des Manuals berechtigt nicht zur Reparatur bzw. Prüfung.
Beachten Sie die Richtlinien für elektrostatisch gefährdete Bauelemente (EGB–Richtlinien).
Nach jeder Reparatur ist eine Prüfung erforderlich.
Wenn das Gerät zusätzlich kalibriert und/ oder ausgelitert werden muss, wird in der jeweiligen Reparaturbeschreibung darauf verwiesen.

### Ersatzteile und Prüfmittel

Verwenden Sie ausschließlich Original–Ersatzteile.
Nehmen Sie keine Eingriffe an Baugruppen vor, die zum Komplettaustausch vorgesehen sind.
Die jeweils benötigten Ersatzteile sind in den Reparaturbeschreibungen aufgeführt (vollst. Ersatzteilliste s. Abschn. 8.3).
Für die Kalibrierung der Prüfmittel ist der Prüfer selbst verantwortlich.

### Anmeldung zur Produktschulung

Über den zuständigen Außendienstmitarbeiter.

### ISO 9000 ff / ISO 13485:2003

B.Braun ist zertifiziert nach ISO 9001 und ISO 13485:2003.
Die Zertifizierung umfasst auch Wartung und Service.

### Internationale Sicherheitsvorschriften

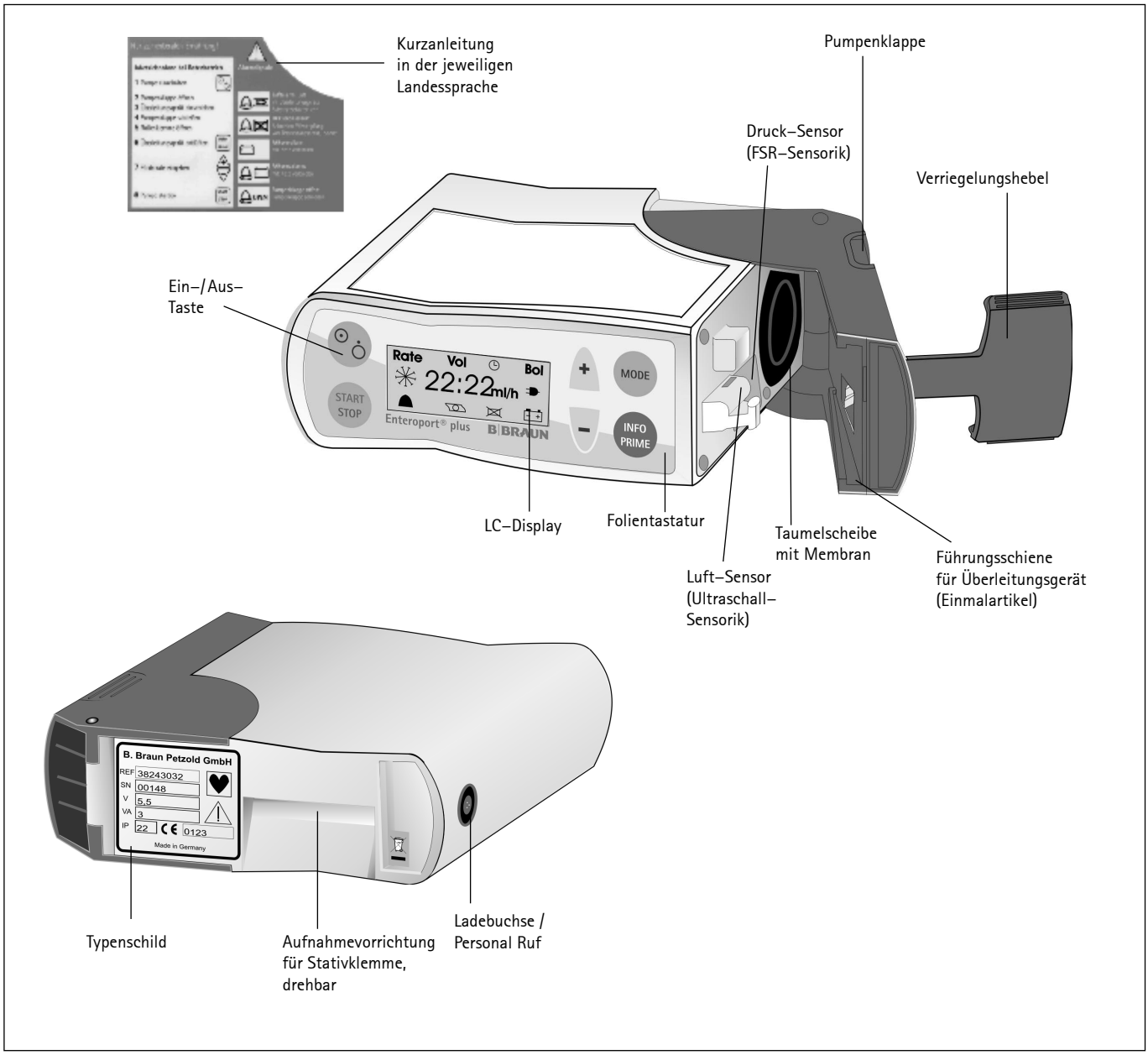
Die Ernährungspumpe Enteroport plus entspricht der Norm IEC/EN 60601–1–2 und ist CE 0123–gekennzeichnet nach EU-Richtlinie 93/42/EWG.

### Sicherheitsbeauftragter

Wolfgang Gossen
Fax +49 5661 751 – 3622
E–Mail wolfgang.gossen@bbraun.com

# 2. Das Gerät im Überblick

## 2.1 Aufbau (Außenansicht), Kurzinfo




Die Ernährungspumpe Enteroport plus ist nach dem Taumel–scheibenprinzip konstruiert. Ihr peristaltisches Fördersystem erlaubt eine kontrollierte und gleichmäßige Verabreichung von enteralen Ernährungssubstanzen in den gastrointesti–nalen Trakt.
Alle wichtigen Funktionen und Fehlermeldungen werden übersichtlich auf dem LC–Display angezeigt. Die Bedienung ist durch die Folientastatur sehr komfortabel. Sowohl die Funktionen, als auch die Überwachung erfolgen mikro–prozessorgesteuert.

Förderbereich: 1 – 5000 ml, skalierbar in 1 ml–Schritten (Be–reich 1 – 50 ml), bzw. in 50 ml–Schritten (50 – 5000 ml).

Der modulare Aufbau garantiert eine hohe Servicefreund–lichkeit und somit Langlebigkeit.

## 2.2 Aufbau (Innenansicht)

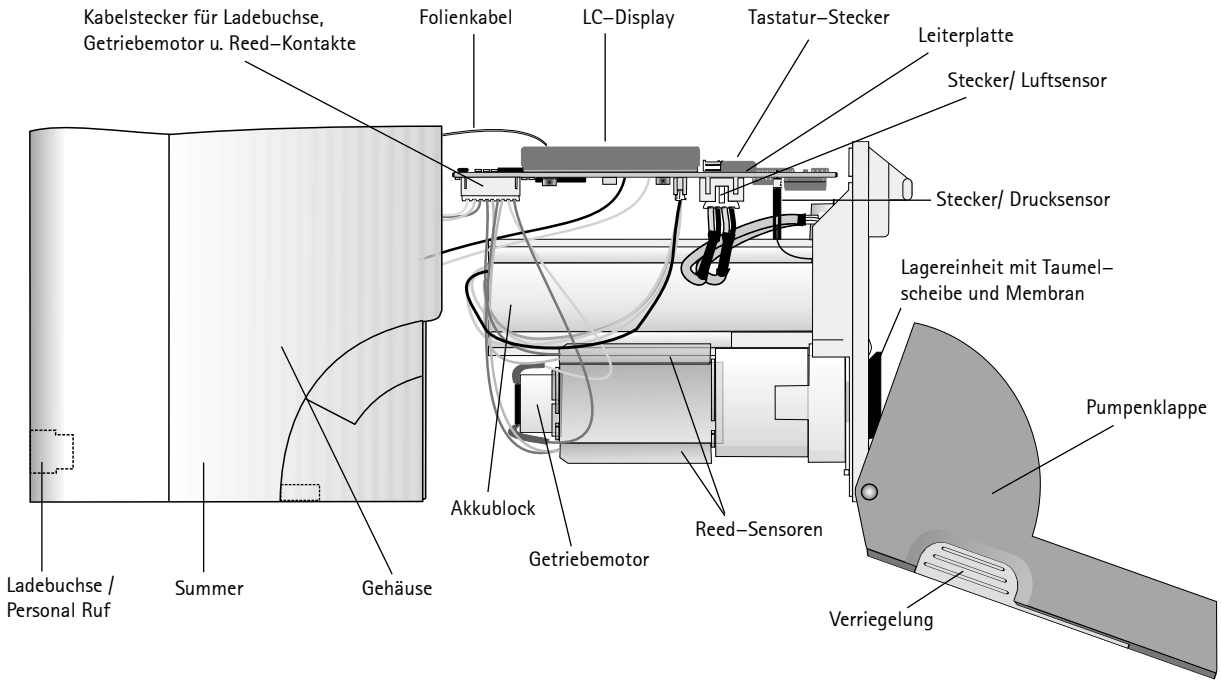



Abb. 1

## Serviceteile des Enteroport plus

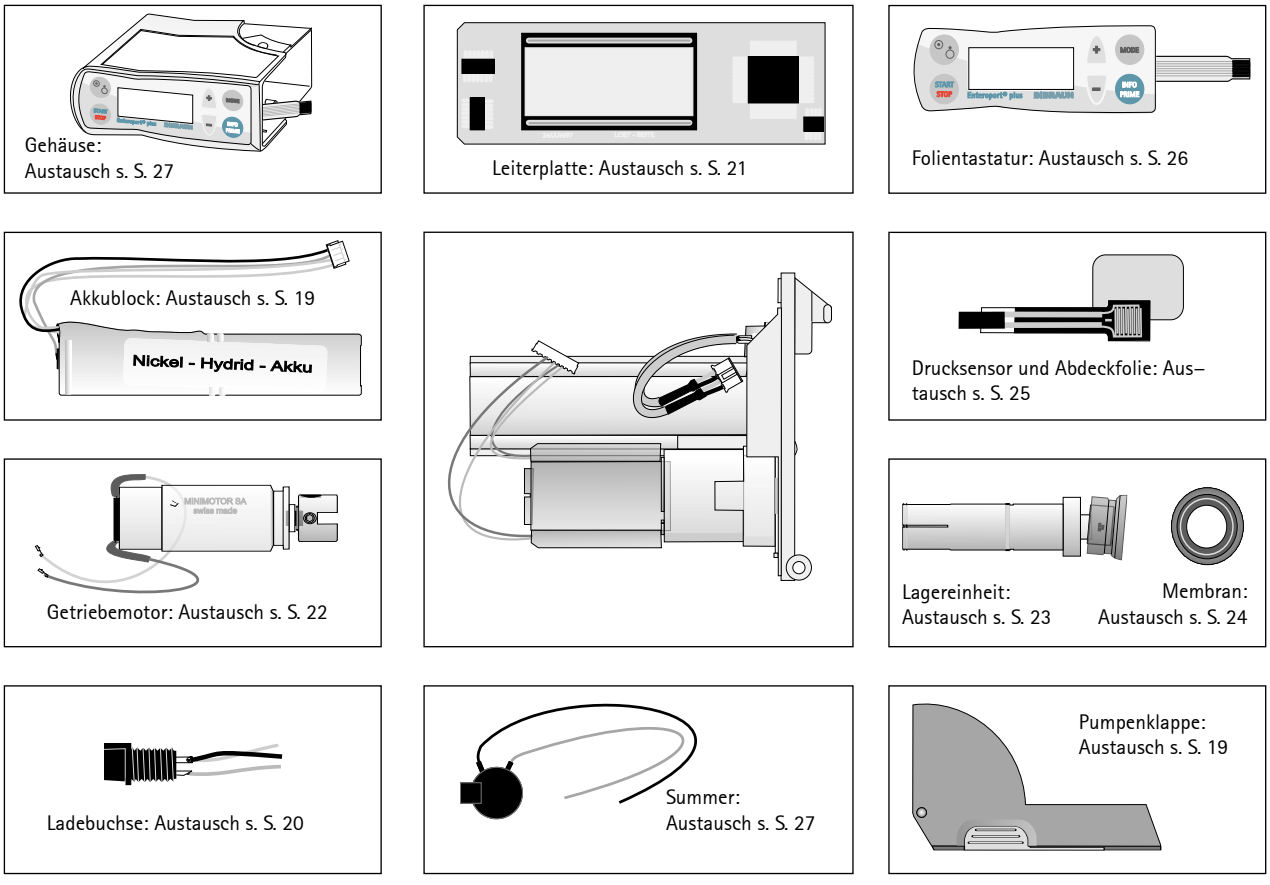


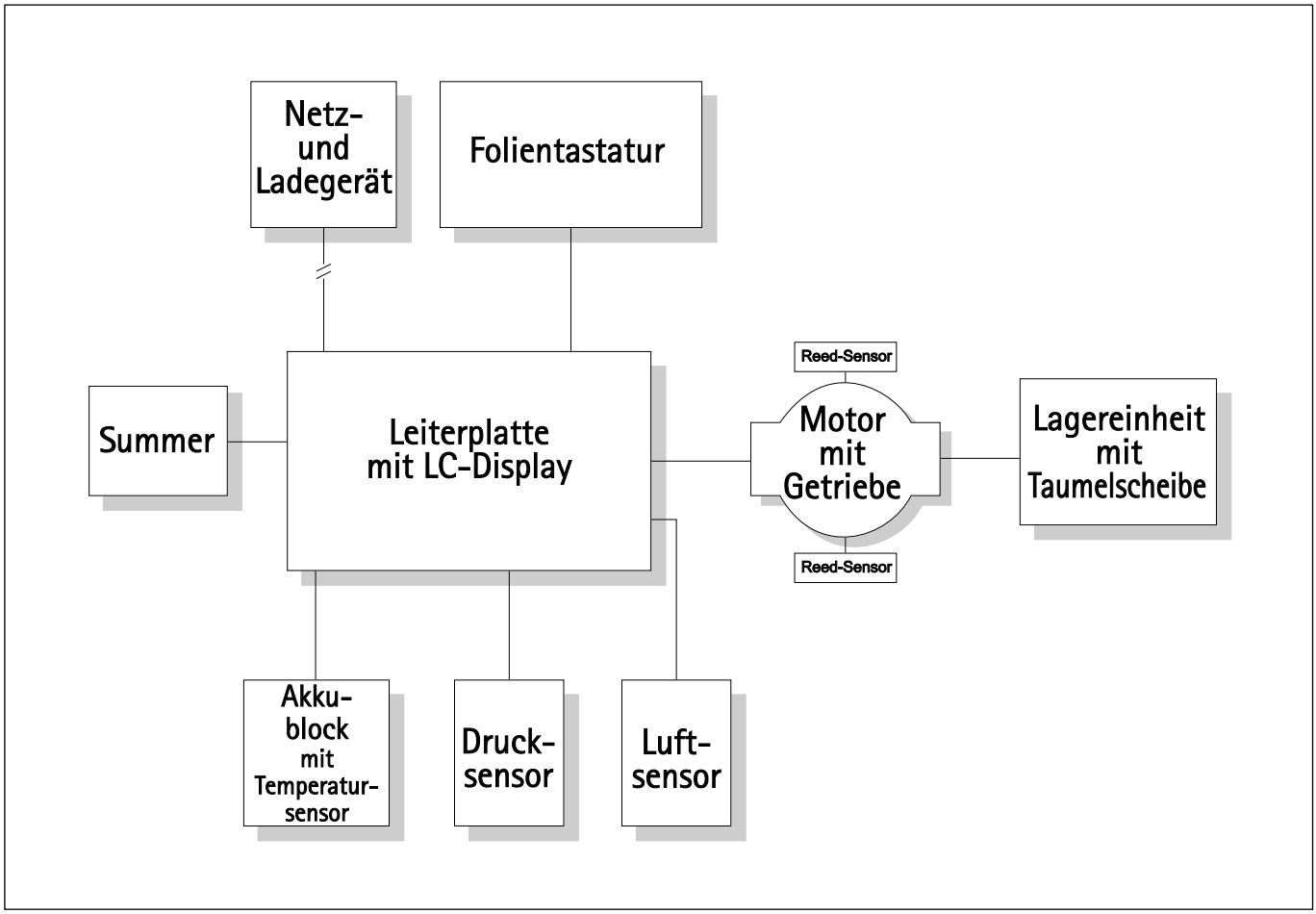

Abb. 2

# 2. Das Gerät im Überblick

## 2.3 Funktion: Die Komponenten im Blockschaltbild

Die Ernährungspumpe Enteroport plus besteht aus folgenden Komponenten:

- Motor mit Getriebe
- Lagereinheit mit Taumelscheibe und Membran
- Leiterplatte mit Elektronik
- Summer
- Akkublock mit Temperatursensor
- Folientastatur mit Gehäuseunterteil
- Drucksensor
- Luftsensor



## 3.1 Gerätesteuerung

Hauptbestandteile der Ernährungspumpe Enteroport plus sind ein Mikrocontroller, der die gesamte Gerätesteuerung übernimmt, und ein Displaycontroller, der das LC–Display an–steuert.

Der Mikrocontroller übernimmt das Handling des umfang–reichen und komplexen Zusammenspiels der Komponenten des Enteroport plus:

- Verarbeitung der Tastatureingaben
- Ansteuerung des Displaycontrollers
- Einschalten des Gerätes aus dem Sleepmodus
- Überwachung der Zeitsteuerung
- Lesen/ Schreiben des EEPROM zur Datensicherung
- Überwachung der Akkuspannung
- Überwachung der Akkukapazität mit Bilanzierung
- Überwachung der Akkutemperatur
- Überwachung des Ladestromflusses
- Abschalten des Ladestromes nach Temperaturalarm
- Detektion auf externe Stromversorgung
- Steuerung und Kontrolle der Sensorelektronik (Okklusion, Luft)
- Steuerung und Überwachung des Getriebemotors
- Test der Sicherheitsschaltungen
- Überwachung der Funktionen zur Gerätesicherheit
- Ansteuerung des Alarmsummers

# 3. Funktionsbeschreibung

## 3.2 Überwachung der Timerfunktionen

Alle Betriebsabläufe des Gerätes werden quarzgenau vom Mikrocontroller gesteuert. Zur Kontrolle der Zeitbasis dient ein zweiter Quarz. Ergeben sich unplausible Abweichungen, wird ein Geräte–Alarm ausgelöst.

## 3.3 Sicherungsfunktionen

**Allgemeines**
Die Funktionen und Zustände der Speicherbausteine werden zyklisch auf einwandfreie Funktion überprüft. Wird ein Fehler festgestellt, wird ein entsprechender Geräte–Alarm ausgelöst, sowie die zugehörige Fehlernummer angezeigt. Weitere Funktionen des Gerätes sind im Fehlerfall blockiert.

**ROM–Sicherung**
Der ROM–Inhalt wird mittels einer Prüfsumme abgesichert (CRC–Polynom). Die Kontrolle der Prüfsumme wird während des Einschalttests im Hintergrund ausgeführt.

**RAM–Sicherung**
Während des Betriebes werden alle relevanten RAM–Zellen doppelt gespeichert. Im ersten RAM wird der Wert gespeichert, im zweiten RAM wird der Wert noch einmal bitweise negiert abgelegt.

Ein Fehler beim Vergleich führt zum Geräte–Alarm.

**Sicherung der EEPROM–Inhalte**
Im EEPROM werden Konfigurationswerte und Gerätestatus dauerhaft abgelegt und mittels Prüfsumme abgesichert.
Im Selbsttest wird die Prüfsumme neu gebildet und mit der im EEPROM gespeicherten verglichen. Ein Fehler führt zu einem nicht quittierbaren Betriebsalarm. Das Gerät muss dann neu kalibriert werden.

## 3.4 Tastaturmodul und Display

**Tastaturmodul**
Das Tastaturmodul wird von der Software aufgerufen und gibt an diese eine Tastenkennung oder Tastenkombination zurück.

Zur Minimierung des Risikos von Fehleingaben und defekten Tasten sind die nachfolgend erläuterten Gegebenheiten zu beachten:
**Start/Stop–Taste**
Tastenfunktion ist dynamisch, das heißt, eine Aktion wird erst ausgeführt, wenn die Taste wieder losgelassen wurde.
**ON/OFF–Taste**
Einschalten: Tastenfunktion ist dynamisch.
Ausschalten: Taste 2 Sekunden halten.

Die +/– Tasten sind nur im Konfigurationsmodus, Kalibrier–modus und in den Standby–Modi aktiv. Ein Zeitgeber regi–striert die Zeitspanne, die eine Taste gedrückt gehalten wird. Liegt ein Tastenkurzschluss vor, oder wird eine Taste länger als 60 Sekunden gedrückt gehalten, wird ein auf einen Kurz–schluss bezogener Geräte–Alarm mit entsprechender Fehler–meldung (s. 7.4 Geräte–Alarme) ausgelöst und der Antrieb abgeschaltet.

**Display**
Während des Selbsttestes wird die Display–Anzeige durch die Ausgabe von Testmustern visuell überprüft. Die Symbole werden komplett angezeigt. Für die Ziffernstellen werden die Testmuster 1, 2 und 5 ausgegeben.

Bei Netzbetrieb ist das Display beleuchtet. Im Akkubetrieb schaltet sich die Beleuchtung nur nach Drücken einer Taste für ca. 5 sec. ein.

## 3.5 Luftsensor, Drucksensor

**Luftsensor**
Hinweis: Die Luftdetektion ist nur bei laufender Pumpe aktiv.

Der Luftsensor, ein Ultraschall–Detektor, besteht aus einem Piezoelement mit Sender und Empfänger.

Der Luftsensor wird ständig vom Controller überwacht. Wird Luft detektiert, wird das Signal gedämpft und kann vom Empfänger nicht erkannt werden. Dies wiederum führt zum Betriebs–Alarm. Voraussetzung für die Alarmauslösung ist, dass das im Kalibrierprogramm eingestellte Grenzvolumen überschritten wird (s. auch 6.2, S. 31).

**Drucksensor**
Die auf den resistiven Drucksensor wirkende mechanische Kraft, die durch den eingelegten Schlauch bei geschlos–senem Deckel ausgeübt wird, beeinflusst den elektrischen Widerstand *R* des Drucksensors. Der Widerstandsbereich ist unmittelbar abhängig von der Größe des Spaltes zwischen Sensorfläche und Deckel. Der Widerstand steigt mit der Ab–nahme des mechanischen Druckes. Die Grenzwerte beziehen sich auf einen Spalt zwischen Deckel und Sensoroberfläche von 2,9–3,2 mm.

Die Drucksensorik registriert folgende Gegebenheiten:

1. Pumpenklappe (Deckel) offen, nicht korrekt eingerastet oder Vorliegen eines Lagerbruchs
2. Überleitungsgerät mit Schlauch eingelegt, Deckel geschlossen
3. Okklusion; Verstopfung oder Knickung des Schlauches

Die Widerstandswerte werden im Normalbetrieb laufend überprüft.

Die Funktion des Drucksensors wird kontinuierlich auf Plausi–bilität geprüft, um Fehler in der Messelektronik zu erkennen.

### 3.6 Motorsteuerung und Überwachung der Förderung

Um eine sichere Funktion zu gewährleisten, wird der Motor über zwei in Reihe liegende Transistoren dynamisch angesteuert. Bei einem Fehler fällt diese Ansteuerung aus und der Motor bleibt stehen (Watch–Dog–Funktion). Die Motorumdrehung wird durch zwei über die Taumelscheibe gesteuerte um 180° versetzte Reed–Kontakte überwacht. Kontakt 1 überwacht den nichtokklusiven Bereich der Pumpe.

Überwacht werden folgende Fehlermöglichkeiten:

- Durchdrehen des Motors (Kurzschluss der Motorendstufe)
- Dynamischer Abschaltweg "SECU" defekt
- Motor dreht für die eingestellte Rate zu langsam (schwergängig)
- Motor dreht nicht (Kabelbruch / Blockade)
- Antrieb bleibt im nichtokklusiven Bereich stehen

Jeder dieser Zustände führt bei Erkennung zum Geräte–Alarm.

### 3.7 Netzteil / Ladegerät

Das Netzteil/ Ladegerät liefert einen Konstantstrom für die Ladung und den Betrieb des Enteroport plus.

Bei Netzbetrieb leuchtet die grüne Kontrollampe am Netzgerät. Parallel dazu wird das Steckersymbol auf dem Display angezeigt.

Der Ladeprozess wird durch das Leuchten der gelben Kontrollampe und durch Blinken des Akkusymbols im Display signalisiert.

# 3. Funktionsbeschreibung

## 3.8 Akkumanagement

Im Enteroport plus kommt ein NiMH–Akku (Nickel–Metallhy–drid) mit einer Kapazität von 1800mAh zum Einsatz.

Ein geladener Akku ermöglicht bei einer Rate von 400ml/h eine Laufzeit von ca. 20 Stunden. Der Akku wird mit einem be–schleunigten Ladeverfahren geladen.

Das Aufladen des Akkus dauert bis zu 3,5 Stunden. Danach schaltet das Gerät auf Erhaltungsladung um. Die Abschaltung des Ladevorgangs erfolgt über einen im Akku integrierten Temperaturmessfühler (NTC). Als Abschaltkriterium dient der Temperaturgradient. Zusätzlich wird bei Erreichen einer zu hohen Akkutemperatur oder zu langer Ladezeit die Ladung unterbrochen.

Die Berechnung der Restlaufzeit erfolgt über eine Bilan–zierung der Lade–/Entladeströme. Zusätzlich wird die Akku–spannung überwacht und bei Unterschreiten eines Grenz–wertes (Alterung / Akku defekt) ein Akku–Alarm ausgelöst.

Bei Unterschreiten von 30 Minuten Restlaufzeit (im Förder–betrieb) erfolgt Akku–Voralarm.

### 3.9 Steuerung und Überwachung, Ladestrom

Über zwei Abschaltwege erfolgt die Absicherung des Ladestro–mes. Während des Ladevorganges wird zyklisch geprüft, ob ein Ladestrom fließt. Ist dies nicht der Fall, wird ein Geräte–Alarm ausgelöst.
Dagegen darf während der Erhaltungsladung kein Ladestrom fließen. Das Vorliegen eines Ladestromes führt hier zum Ge–räte–Alarm.

**Temperatursensor**
Die Überwachung des Temperatursensors erfolgt mittels Plausibilitätstest. Ist der Temperatursensor defekt, wird ein Geräte–Alarm ausgelöst.

### 3.10 Gerätealarm / Betriebsalarm

Jeder Geräte– und Betriebsalarm führt zum Stoppen der För–derung und zur Ausgabe eines Signaltons.

# 3. Funktionsbeschreibung

**Für Ihre Notizen**

## 4.1 Wichtige Reparaturhinweise

**Wichtig: Trennen Sie das Gerät immer zuerst vom Strom–netz, bevor Sie das Gehäuse öffnen bzw. vor der Durch–führung von Service–Arbeiten.**
Schalten Sie den Enteroport plus aus und trennen Sie das Ge–rät von der Stromquelle, um Kurzschlüsse oder Folgeschäden zu vermeiden.

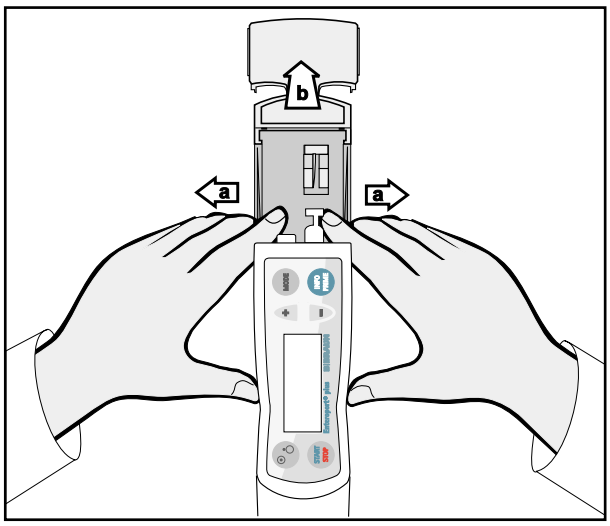


Abb. 1

**Demontageschritt "Pumpenklappe weit öffnen"**
Zur Durchführung der Servicearbeiten bzw. zum Öffnen des Gehäuses des Enteroport plus muss die Pumpenklappe über den normalen Anschlagwinkel hinaus geöffnet werden.
In diesem Zusammenhang finden Sie im Text dieses Service–Manuals die Anweisung *Pumpenklappe weit öffnen*.
Gehen Sie dabei wie folgt vor:

1. Pumpenklappe entriegeln und bis zum Anschlagwider–stand öffnen.
2. Stellen Sie das Gerät aufrecht hin (s. Abb.1).
3. Fixieren Sie das Gerät mit beiden Daumen und drücken Sie mit den Zeigefingern die "Flügel" der Pumpenklappe auseinander (a) . Die Klappe kann jetzt bis zu einem Win–kel von etwa 110° geöffnet werden (b).
   Hinweis: Wenn sich die Flügel nicht nach außen drücken lassen, schließen Sie die Klappe wieder ein wenig, bevor Sie die Flügel auseinander drücken.

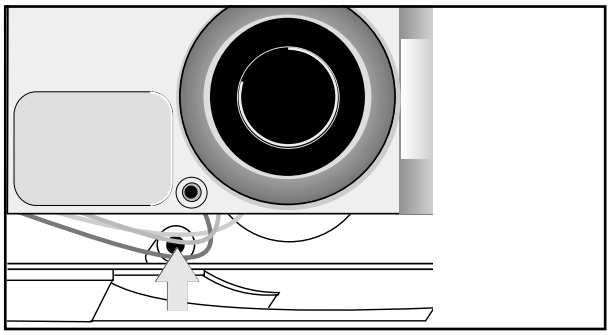


Abb. 2

**Kabel: Besondere Vorsicht beim Öffnen und Schließen**
Beim Öffnen oder Schließen des Gehäuses kann es vorkom–men, dass Kabel an der Buchse der mittleren Schraube, die das Seitenteil sichert, hängen bleiben (s. Abb. 2).
Achten Sie daher besonders darauf, die Kabel ggf. etwas zur Seite (von der Buchse weg) zu schieben, damit sie nicht durch Zug beschädigt werden.
Generell ist ebenfalls darauf zu achten, dass beim Zusammen–bau und Schließen des Gehäuses keine Kabel eingeklemmt werden.
Tauschen Sie beschädigte oder gequetschte Kabel aus.

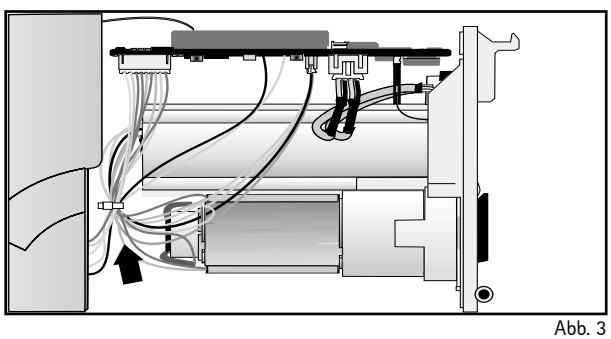


Abb. 3

**Kabelbinder: Kabel fixieren**
Wenn der werksseitig angebrachten Kabelbinder zur Durch–führung von Servicevorgängen entfernt wurde, muss dieser ersetzt und die Kabel wieder fixiert werden (s. Abb. 3).
Dies erhöht den Schutz der Kabel vor Beschädigungen beim Öffnen und Schließen, wie im vorigen Abschnitt beschrieben.

# 4. Serviceteile

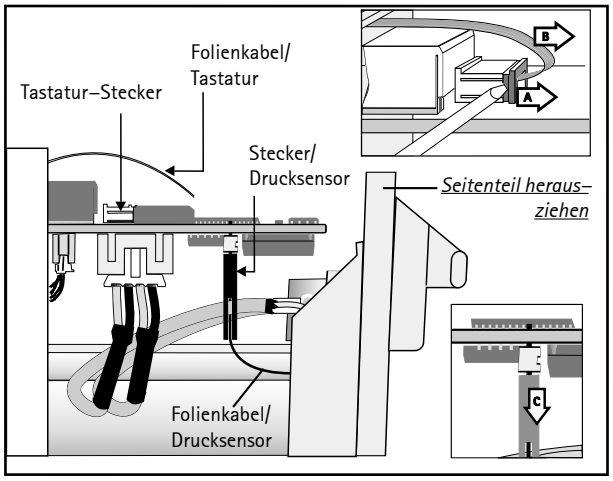


Abb. 4

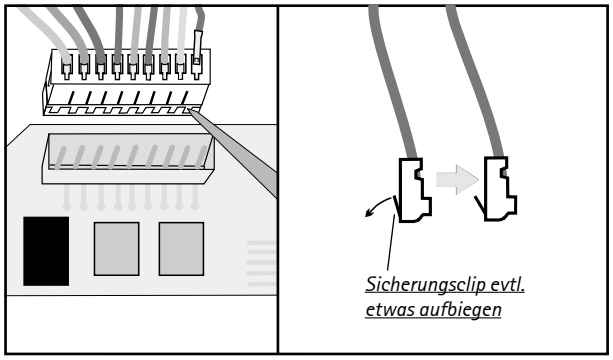


Abb. 5



Abb. 6

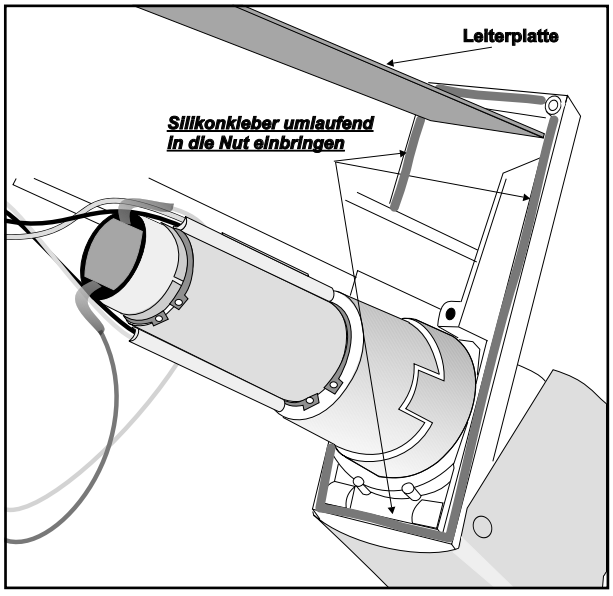


Abb. 7

## Wichtige Reparaturhinweise (Forts.)

**Gerät öffnen; Vorgehensweise**

1. Pumpenklappe weit öffnen.
2. Sicherungskappen der Schrauben entfernen.
3. Gehäuseschrauben lösen.
4. Seitenteil mit Komponenten vorsichtig so weit heraus–ziehen, dass der Null–Kraft–Stecker sichtbar und gut zu–gänglich ist (s. Abb.3).

   **Wichtig**: Sollte die Leiterplatte beim Herausziehen im Seitenteil festklemmen, muss sie zuerst gelöst werden, da ansonsten das Folienkabel des Drucksensors durch Zug beschädigt werden könnte.
5. Tastatur–Stecker entriegeln (a) und Tastatur–Folienkabel herausziehen (b).
6. Stecker des Drucksensors abziehen (c).
7. Seitenteil herausziehen; Leiterplatte ggf. mit festhalten.

**Demontageschritt: Crimp–Kontakte lösen bzw. fixieren**

Im Zuge der Demontage bzw. dem Austausch von Getriebe–motor oder Ladebuchse müssen die zugehörigen Kabel aus dem Kabelstecker gelöst werden.
**Ausbau**: Mit einem spitzen Werkzeug auf den Sicherungsclip (in der unteren Aussparung, s. Abb. 4) des zu lösenden Crimp–Kontaktes drücken u. diesen gleichzeitig nach oben schieben.
**Einbau**: Crimp–Kontakte in entsprechende Buchse führen, bis Sicherungsclip in Aussparung einrastet (Sitzprobe!). Sollte eine Fixierung nicht möglich sein, muss u. U. der Sicherungs–clip etwas weiter aufgebogen werden (s. Abb. 5).

**Gehäuseabdichtung nach Reparatur**

1. Vorhandene Abdichtreste entfernen.
2. Siliconkleber RTV118 Q gemäß Abb. 7 umlaufend in die Gehäusenut einbringen.
3. Gehäuseober– und Unterteil verschrauben (Anzugsmo–mente beachten).
4. Nach Ablüftzeit ausgetretene Abdichtreste entfernen.

**Gerät zusammenbauen, bzw. schließen; Vorgehensweise**

1. Platine in entsprechende Führungsnut des Seitenteils ein–setzen und Drucksensor–Folienkabel anschließen. Stellen Sie sicher, dass alle sonstigen Stecker angeschlossen sind.
2. Seitenteil in seitliche Führungsschienen im Gehäuse ansetzen, Platine dabei gleichzeitig über den oberen Füh–rungsschienen positionieren.
3. Seitenteil so weit einschieben, dass das Tastatur–Folien–kabel wieder angeschlossen werden kann.
4. Tastatur–Folienkabel anschließen und Seitenteil völlig einschieben. Dabei auf Kabel achten!
5. Gehäuseschrauben mit 0,5 Nm Drehmoment anziehen.

**Prüfung nach Reparatur**

Funktionsprüfung, bzw. Kalibrierung (s. S. 31). Nach be–stimmten Servicearbeiten ist ein Auslitern nötig (s. S. 28).

## 4.2 Pumpenklappe

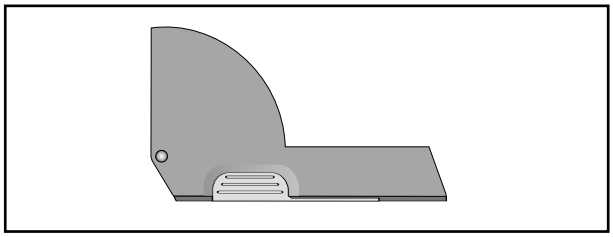


Abb. 1

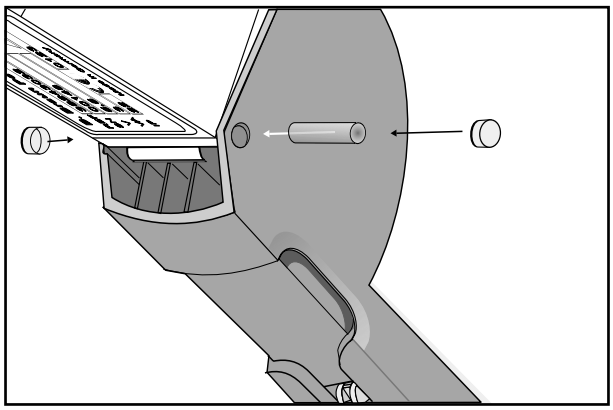


Abb. 2

### Ersatz

Pumpenklappe komplett (incl. Verriegelungshebel und 2 Sicherungskappen)..... Best.Nr. 34520686

### Austausch

1. Beide Sicherungskappen entfernen; dazu ein spitzes Messer o. ä. verwenden und Kappen heraushebeln.
2. Zylinderstift mit Gummihammer und Dorn herausschlagen. Pumpenklappe entriegeln und abnehmen.
   **Hinweis:** Der Zylinderstift sitzt sehr fest.
3. Neue Pumpenklappe einsetzen und Zylinderstift und Sicherungskappen montieren.
4. Überprüfen Sie die einwandfreie Funktion des Schließmechanismus und den exakten Sitz, auch mit eingesetztem Überleitungsgerät.
5. Gerät auslitern (s. S. 28).

## 4.3 Akkublock

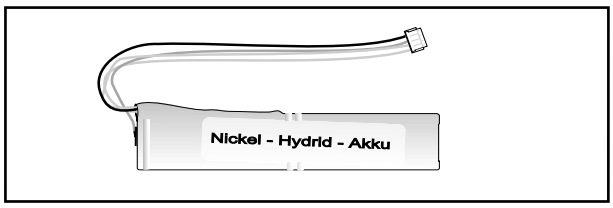



Abb. 1

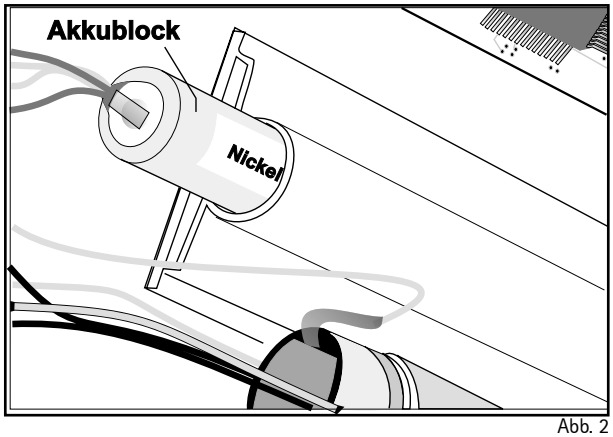



Abb. 2

### Ersatz

Akkublock..... Best.Nr. 34508570
**Wichtig:** Nur Original–Ersatzakku verwenden!

### Austausch

1. Gerät öffnen (s. S. 17 und 18).
2. Kabelstecker des Akkublocks aus der Buchse auf der Platine lösen.
3. Ziehen Sie den Akkublock aus dem Gehäuse.
4. Setzen Sie den neuen Block ein und verbinden Sie den Kabelstecker mit der entsprechenden Buchse auf der Platine.
5. Gerät zusammenbauen (s. S. 18).
6. Gerät mit Netzteil verbinden und neuen Akkublock aufladen. Dies dauert je nach Ledezustand bis zu 4 Stunden.

# 4. Serviceteile

## 4.4 Ladebuchse

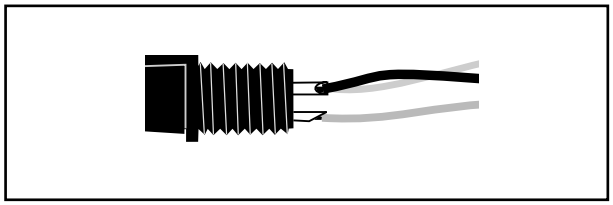


Abb. 1

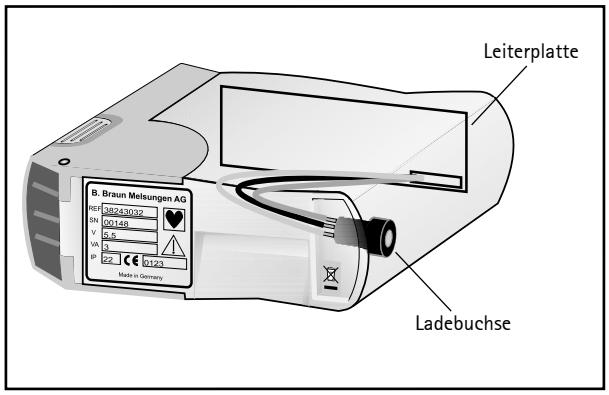



Abb. 2

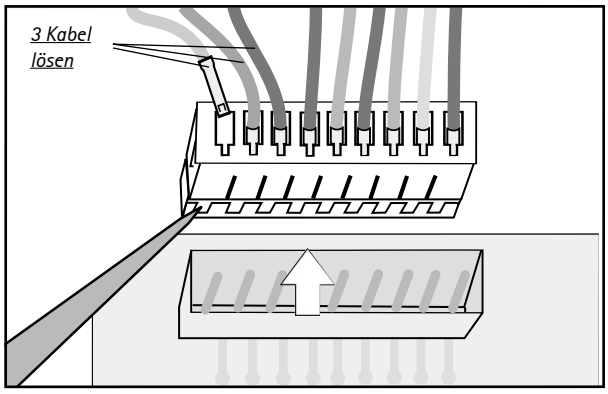



Abb. 3

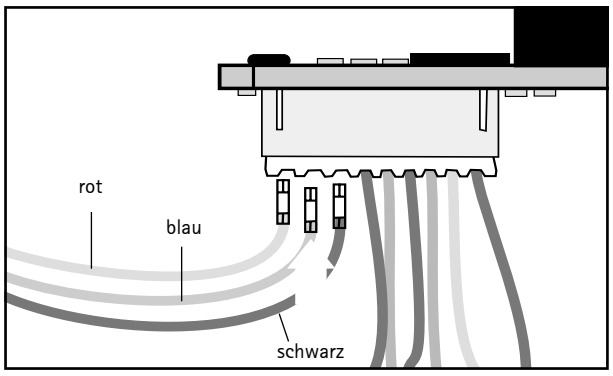



Abb. 4

### Ersatz

Ladebuchse, 3–polig ..... Best.Nr. 34508635

### Austausch

1. Gerät öffnen (s. S. 17 und 18).
2. Breiten Kabelstecker (Ladebuchse/ Motoreinheit) abziehen.
3. Die drei Anschlusskabel der Ladebuchse (rot, blau u. schwarz) mit spitzem Werkzeug aus dem Kabelstecker lösen (s. Abb. 3 und Erläuterung S. 18).
4. Lösen Sie die Mutter der Ladebuchse mit einem Steck–schlüssel SW 11 (Pos. der Ladebuchse s. Abb. 2). Bauen Sie die Ladebuchse aus.
5. Neue Ladebuchse in umgekehrter Reihenfolge einbauen, Kabel anschließen (Position der Kabel s. Abb. 4). Über–prüfen Sie den festen Sitz der Kabel und schließen Sie das Gerät, dabei auf Kabel achten! (s. Hinweise S. 17 und 18).
6. Netzteil anschließen und Funktion am Display überprüfen.
   - Am Netzteil muss die grüne LED leuchten
   - Das Netzsymbol muss im Display erscheinen

## 4.5 Leiterplatte

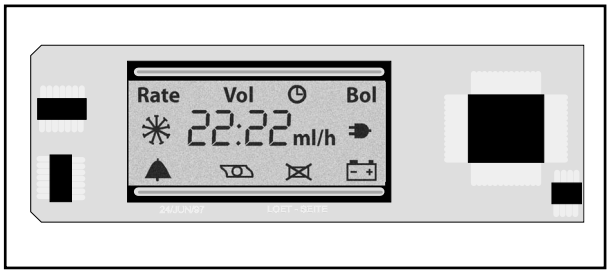



Abb. 1

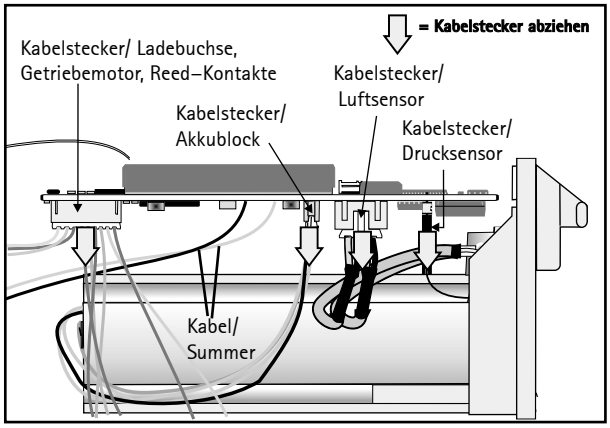



Abb. 2

### Ersatz

Leiterplatte..... Best.Nr. 34520694

### Austausch

1. Gerät öffnen (s. S. 17 und 18).
2. Sämtliche Kabelstecker von der Leiterplatte abziehen (s. Abb. 2).
3. Die Summerkabel ablöten, die Leiterplatte gegen neue austauschen und Summerkabel an neuer Leiterplatte anlöten. Beachten Sie die Ausrichtung sowie die Polarität der Kabel (s. Kap. 4.11) und fixieren Sie die Kabel mit einem Kabelbinder (s. S. 17, Abb. 3).
4. Die Kabelstecker in den entsprechenden Buchsen positionieren und das Gerät schließen (s. S. 17 und 18).
5. Gerät überprüfen:
   - Funktionsprüfung mit eingelegtem Überleitungsgerät.
   - Das Gerät muss vollständig kalibriert werden (s. S. 31, Kap. 6).
   - Gerät auslitern (s. S. 28).

# 4. Serviceteile

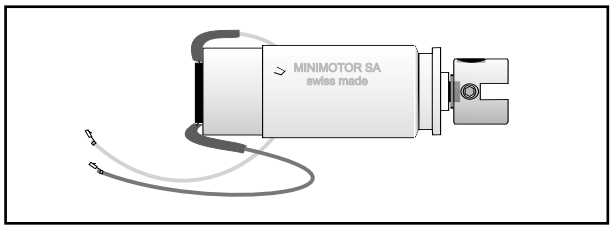



Abb. 1

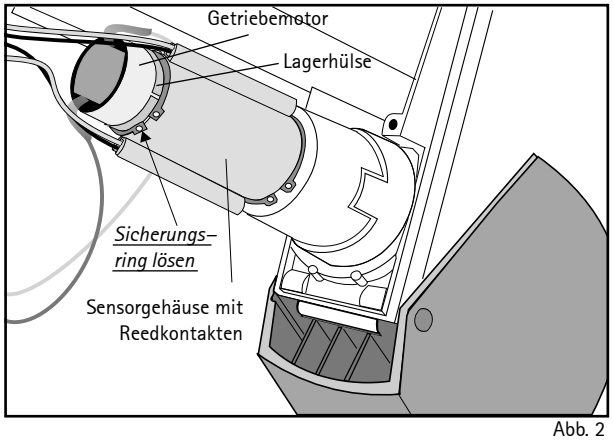



Abb. 2

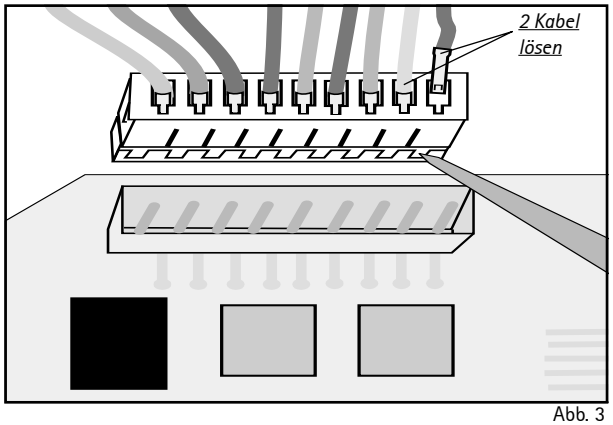



Abb. 3

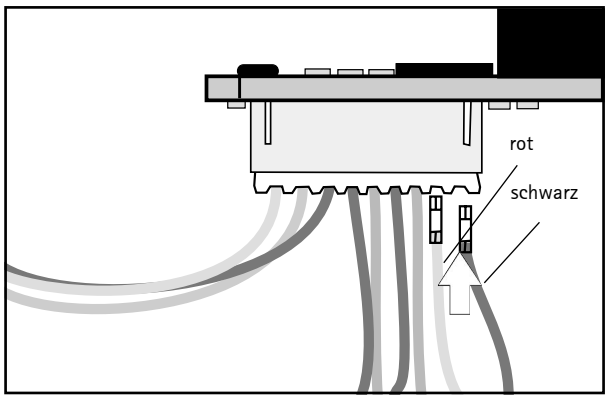



Abb. 4

## 4.6 Getriebemotor

**Vorsicht**: Die Motoreinheit enthält sicherheitsrelevante Teile. Funktionssicherheit ist nur bei Komplett–Tausch gewähr–leistet.

### Ersatz

Getriebemotor, komplett..... Best.Nr. 34508538

### Austausch

1. Gerät öffnen (s. S. 17).
2. Breiten Kabelstecker (Ladebuchse/ Motoreinheit) von der Leiterplatte lösen.
3. Sicherungsring mit Ringzange lösen und von der Lager–hülse abziehen.
4. Motor aus der Lagerhülse herausziehen.
   Sicherungsring vom Motor abziehen.
5. Die zwei Anschlusskabel des Motors (rot u. schwarz) mit spitzem Werkzeug aus dem Kabelstecker lösen (s. Abb. 3, sowie die Erläuterung S. 17 und 18).
6. Den Sicherungsring auf den neuen Motor schieben und Motor in Lagerhülse positionieren.
   **Hinweis**: Drehen Sie den Motor langsam mit leichtem Druck Richtung Lagereinheit, bis die Getriebekupplung merkbar in die Lagerwelle einrastet.
7. Fixieren Sie den Sicherungsring in der betreffenden Nut der Lagerhülse, setzen Sie die Anschlusskabel in den Ste–cker ein (Position der Kabel s. Abb. 4) und überprüfen Sie den festen Sitz (bei Problemen siehe Hinweis S. 17 und 18)! Verbinden Sie den Stecker mit der Buchse auf der Leiterplatte und schließen Sie das Gerät.
   Auf Kabel achten! (s. S. 17 und 18).
8. Gerät überprüfen:
   - Funktionsprüfung mit eingelegtem Überleitungsgerät.
   - Gerät muss vollständig kalibriert werden (s. S. 31, Kap. 6).
   - Gerät auslitern (s. S. 28) und mechanische Druck–begrenzung überprüfen (s. S. 30, Kap. 5.3).

## 4.7 Lagereinheit

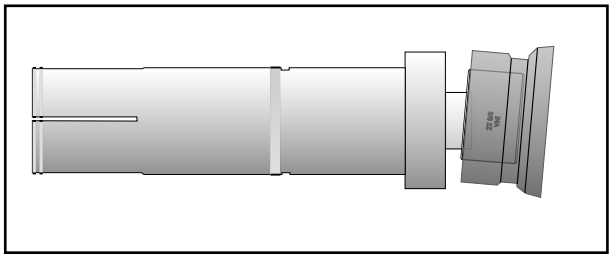


Abb. 1

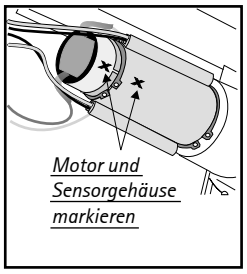



Abb. 2

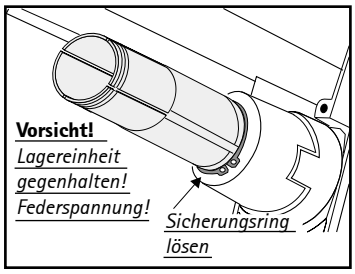



Abb. 3

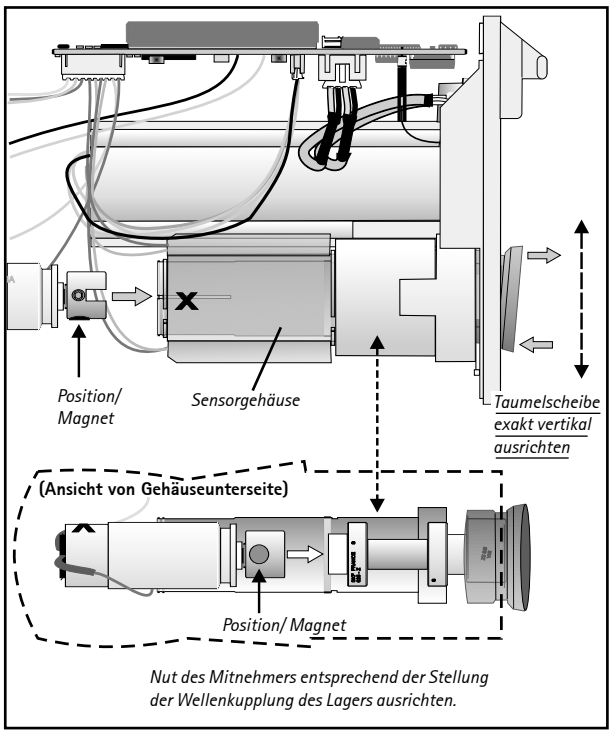



Abb. 4

Die Einheit besteht aus den Komponenten Welle, Rillen–kugellager (3x), Mitnehmer, Lagerhülse und Taumelscheibe und ist nur komplett auszutauschen.

### Ersatz

Lagereinheit.....Best.Nr. 34520708

### Austausch

1. Gerät öffnen (s. S. 17 u. 18).
   **Hinweis**: Zum Austausch der Lagereinheit muss die Pum–penklappe nicht unbedingt entfernt werden. Allerdings lassen sich die erforderlichen Arbeiten mit demontierter Pumpenklappe leichter ausführen.
2. Getriebemotor ausbauen (s. Kap. 4.6, Punkte 2 – 5).
3. Sensorgehäuse, Getriebemotor und Gehäuse markieren, da Vertauschen möglich (s. Abb. 2).
4. Sensorgehäuse von Lagerhülse abziehen.
   **Achtung**: Die Lagerhülse steht unter starker Federspan–nung! Bei Lösen des Sicherungsrings Lagereinheit gegen–halten, um ein Herausspringen zu verhindern.
5. Sicherungsring mit Ringzange lösen (s. Abb. 3) und Lage–reinheit samt Hülse herausziehen.
6. Neue Lagereinheit einsetzen – achten Sie dabei auf die Position des Bolzens. Mit dem Sicherungsring sichern.
7. Richten Sie die Taumelscheibe exakt parallel zur Gehäu–seebene bzw. Unterlage aus (s. Abb. 4).
8. Motor fügen.
   **Wichtig**: Der Magnet des Mitnehmers muss wie in Abb. 4 gezeigt ausgerichtet werden.
   Sollte die Nut des Mitnehmers nicht exakt getroffen sein, versuchen Sie, dies durch leichtes Drehen des Motors zu korrigieren, evtl. den Montagevorgang wiederholen.
   Wenn Nut getroffen ist, Motor in Lagerhülse einschieben, bis Widerstand spürbar.
9. Sensorgehäuse entsprechend Abb. 4 aufschieben und mit dem Sicherungsring sichern.
10. Gerät schließen und Membran einsetzen (s. Kap. 4.8).
11. Gerät überprüfen:
    - Allgemeine Funktionsprüfung mit eingelegtem Überleitungsgerät.
    - Gerät muss vollständig kalibriert werden (s. S. 31, Kap. 6).
    - Gerät auslitern (s. S. 28) und mechanische Druck–begrenzung überprüfen (s. S. 30, 5.3).

# 4. Serviceteile

## 4.8 Membran

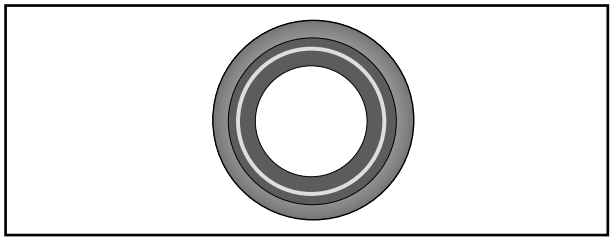


Abb. 1

### Ersatz

Membran ..... Best.Nr. 34520716

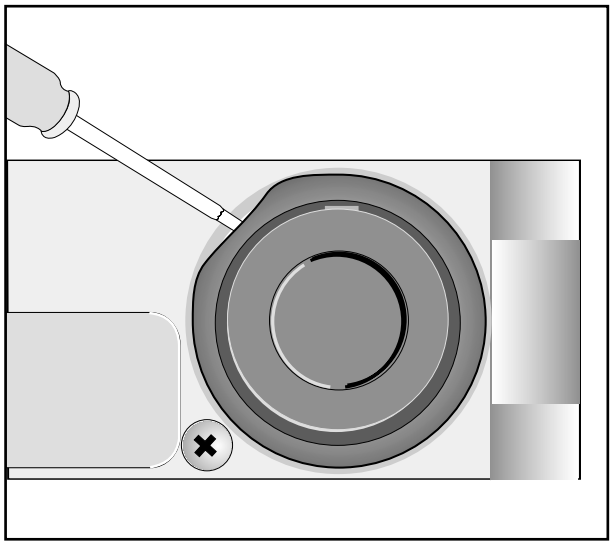


Abb. 2

### Austausch

**Hinweis**: Zum Austausch der Lagereinheit muss die Pumpenklappe nicht unbedingt entfernt werden. Allerdings lassen sich die erforderlichen Arbeiten mit demontierter Pumpenklappe leichter ausführen.

1. Pumpenklappe über den normalen Anschlagwiderstand hinaus öffnen (s. S. 17).
2. Die Membran mit einem spitzen Werkzeug am äußeren Rand vorsichtig anheben (s. Abb. 2).
3. Ziehen Sie die Membran von der Taumelscheibe ab.
4. Neue Membran vorsichtig über die Taumelscheibe schieben, dabei beachten, dass sich der innere Rand der Membran in die Nut der Taumelscheibe setzt.
   **Wichtig**: Der Innenrand der Membran muss exakt in die Nut der Taumelscheibe eingepasst werden (rundum überprüfen!).
5. Den Außenrand der Membran rundum gleichmäßig in die Gehäusenut eindrücken.
   **Wichtig**: Gleichmäßigen Sitz überprüfen!
6. Gerät überprüfen:
   - Funktionsprüfung mit eingelegtem Überleitungsgerät.

## 4.9 Drucksensor (FSR–Sensor)

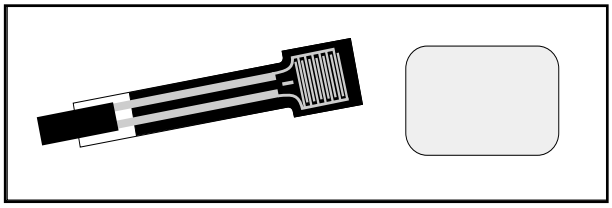


Abb. 1

### Ersatz

Drucksensor (incl. Abdeckfolie).....Best.Nr. 34508600

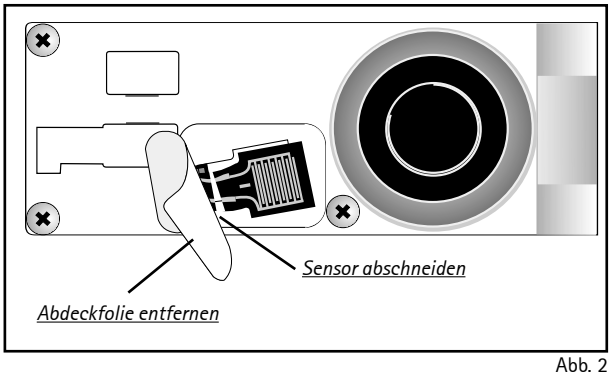



Abb. 2

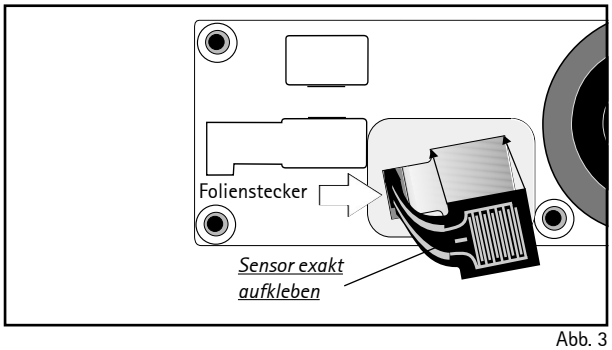



Abb. 3

### Austausch

1. Abdeckfolie mit Rasierklinge oder kleinem Messer anheben und abziehen. Falls Sensor noch am Gehäuse klebt, diesen nach gleichem Muster lösen.
2. Sensor–Folienkabel unmittelbar am Gehäuse abschneiden (s. Abb. 2). Klebereste ggf. entfernen.
3. Schrauben lösen, Gerät öffnen und Seitenteil vorsichtig etwas herausziehen. Stecker des Drucksensors abziehen und Folienkabel aus dem Gehäuse ziehen.
4. Seitenteil zunächst wieder einschieben (nicht verschrauben).
5. Folienstecker des Austausch–Sensors in das Gehäuse einführen, Schutzfolie entfernen und Klebefläche des Sensors exakt in der Vertiefung plazieren und blasenfrei aufkleben (s. Abb. 3). Abdeckfolie in gleicher Weise blasenfrei aufkleben und andrücken.
   **Wichtig**: Um eine präzise Funktion zu gewährleisten, müssen Drucksensor und Abdeckfolie exakt in den entsprechenden Vertiefungen fixiert werden.
6. Überprüfen Sie die Widerstandswerte des Drucksensors mittels einem Multimeter:
   Ohne Überleitungsgerät: > 10 MΩ
   Mit Überleitungsgerät
   (Pumpenklappe geschlossen): < 300 kΩ
   Nach Schließen der Klappe warten, bis die Werte sich stabilisiert haben.
7. Gehäuse öffnen, den Sensorstecker anschließen und Gerät schließen (s. S. 18).
8. Gerät überprüfen:
   - Funktionsprüfung mit eingelegtem, gefülltem und entlüftetem Überleitungsgerät.
   - Überprüfen Sie den Drucksensor (s. S. 32, 6.6 – 6.8).

## 4.10 Folientastatur

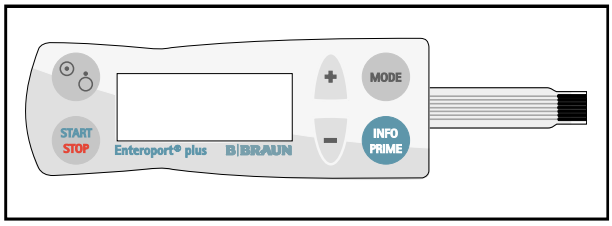



Abb. 1

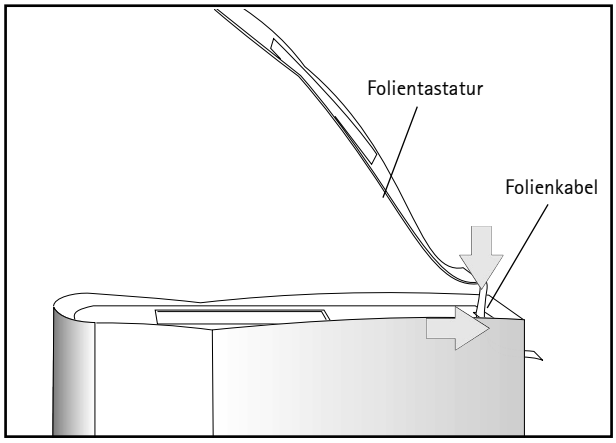



Abb. 2

### Ersatz

Folientastatur..... Best.Nr. 34520724

### Austausch

1. Gerät öffnen (s. S. 17) und Folienkabel der Folientastatur lösen.
2. Folientastatur mit kleinem Messer o. ä. anheben und langsam abziehen. Evtl. Klebereste vom Gehäuse entfernen und Oberfläche entfetten.
   **Wichtig**: Vermeiden Sie während des gesamten Austauschvorgangs, die Klebefläche sowie die gereinigte Gehäuseoberfläche zu berühren. Drücken Sie nicht auf das Sichtfenster oder die Tasten.
3. Ziehen Sie die Schutzfolie von der Klebefläche der neuen Folientastatur ab.
4. Folienkabel der neuen Folientastatur in betreffende Öffnung der Gehäusefront einführen und an der Seitenwand in spitzem Winkel exakt ansetzen (s. Abb. 2).
5. Folie langsam etwas absenken, mit Druck in Richtung rechte Seitenwand einige Millimeter breit 'anheften' (s. Abb. 2) und exakte Positionierung überprüfen.
6. Folie jetzt ganz auflegen – noch nicht andrücken, damit etwaige kleine Ungenauigkeiten noch ausgeglichen werden können.
7. Nach Überprüfung der Passgenauigkeit Folie ganz andrücken.
8. Gerät schließen (s. S. 18) und Schutzfolie vom Sichtfenster der Folientastatur abziehen.
9. Funktionsprüfung:
   - Einschalttest.
   - Alle Tasten auf Funktion prüfen.

## 4.11 Summer

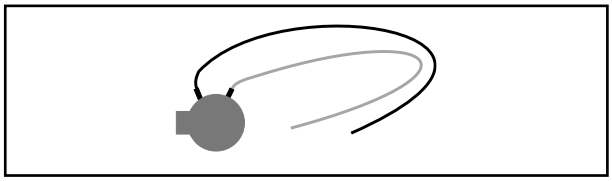


Abb. 1

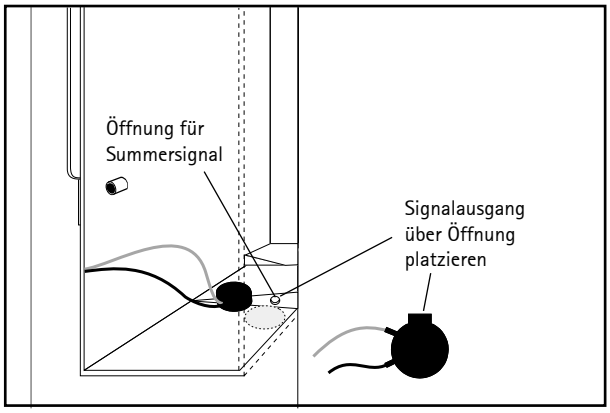



Abb. 2

### Ersatz

Summer..... Best.Nr. 34508634

### Austausch

1. Gerät öffnen (s. S. 17).
2. Kabelstecker des Akkublocks abziehen, um diese Kabel beim Ablötvorgang vor Verschmoren zu schützen (Kabel könnten von Lötspitze berührt werden).
3. Summer lösen, dazu ggf. ein Werkzeug (Messer, kleinen Schraubenzieher) zu Hilfe nehmen. Klebereste entfernen.
4. Löten Sie die Kabel des Summers von der Platine ab.
5. Neuen Summer anlöten (Polarität: rotes Kabel = „+“) Summer über der Öffnung im Gehäuse gegen die Seiten–wand kleben (Position wie alter Summer, s. Abb. 2). Kleber: Sicomet, Typ 50.
6. Gerät schließen (s. S. 18)
7. Funktionsprüfung:
   - Gerät einschalten –Signalton OK?

## 4.12 Gehäuse

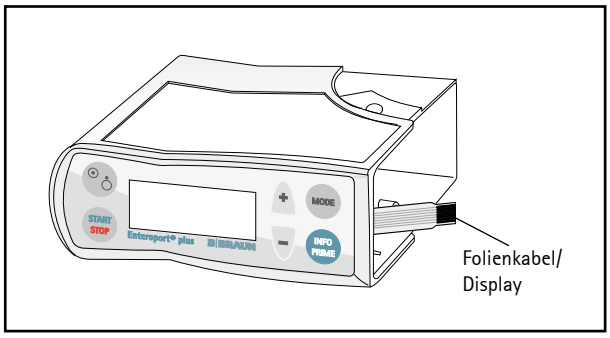



Abb. 1

### Ersatz

Gehäuse, incl. Folientastatur, Ladebuchse
und Summer ..... Best.Nr. 34520678

### Austausch

1. Gerät öffnen (s. S. 17 und 18).
2. Den breiten Kabelstecker (Ladebuchse/ Motor) abziehen und die Kabel der Ladebuchse aus dem Stecker lösen (s. Kap. 4.4).
3. Die Kabel der Ladebuchse des neuen Gehäuses in Stecker positionieren (s. Kap. 4.4).
4. Gerät schließen (s. S. 18).
5. Funktionsprüfung
   Gerät einschalten:
   - Signalton beim Einschalten?
   - Display–Anzeige in Ordnung?

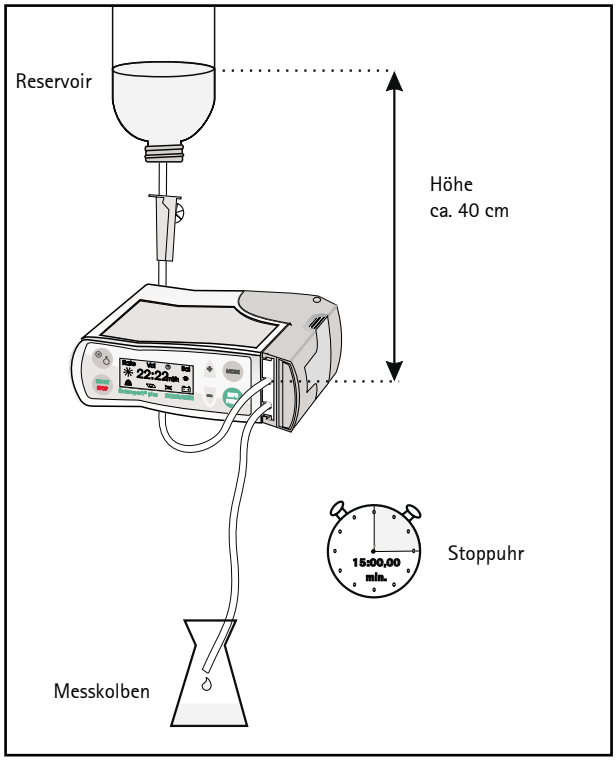
   Netzteil anschließen:
   - Wird Stecker–Symbd im Display angezeigt?

# 5. Gerät auslitern

## 5.1 Allgemeine Hinweise

Nach bestimmten Servicearbeiten muss die Fördergenauigkeit des Enteroport plus überprüft werden.
Zur Durchführung ein Set (Art.–Nr.: 8721734) verwenden.
Das Set darf für maximal 50 Messungen verwendet werden.
Als Füllmittel wird Wasser verwendet. Der hydrostatisch wirksame Höhenunterschied zwischen Pumpeneinlauf und Reservoir beträgt 40 cm.

## 5.2 Durchführung




**Benötigte Arbeitsmittel:**

- Set (Art.–Nr.: 8721734)
- Waage (Messbereich: 600 g, Linearitätsfehler: +/– 0,1 g, Standardabweichung: +/– 0,05 g, Auflösung: 0,01 g) oder Messkolben
- Stoppuhr
- Infusionsflasche mit Wasser (Reservoir) > 100 ml
- Messkolben > 100 ml

**Vorbereitung**

- Betriebsart Volumen/Zeit–Vorwahl einstellen (s. 7.1 „Default–Einstellungen")
- Alarmebene AL 1 aktivieren (prüfen: ebenso s. 7.1)

**Bestimmen des Ist–Volumens**

1. Entlüften Sie das Set und überprüfen Sie es auf Verengungen bzw. Abschnürungen (Einlaufzeit: > 60 s).
2. Legen Sie das Set in die Pumpe ein und schließen Sie den Deckel.
3. Hängen Sie das Schlauchende in den Behälter, bzw. Messkolben ein.
4. Gerät einschalten. Volumen: 100 ml und Rate: 400 ml/h einstellen. Pumpe und Stoppuhr gleichzeitig starten.
5. Bei Volumenende–Alarm Stoppuhr anhalten.
   Die gestoppte Zeit muss 15 min. betragen.
   Wiegen Sie das geförderte Volumen.

**Abweichung**

Volumenabweichung (%) = Istvolumen – 100

### 5.3 Mechanische Druckprüfung

Im Fehlerfall, z. B. bei Defekt des Drucksensors, verhindert die mechanische Druckbegrenzung im Falle einer Verstopfung (Abknickung des Schlauches, Okklusion) eine Beschädigung des Schlauchsystems und ein damit verbundenes Auslaufen der Ernährungsflüssigkeit.

1. Set (Art.–Nr.: 8721734) einlegen und mit elektronischem Druckaufnehmer verbinden, vollständig entlüften und Ventil öffnen (kein Druckaufbau möglich).
2. Pumpe mit Rate 400 ml/h fördern lassen (max. Druck wird bei max. Förderrate erzeugt).
3. Elektronische Okklusionserkennung deaktivieren: Während der Förderung (Servicestecker ist aktiviert) Taste MODE und EIN/AUS–Taste gedrückt halten. Nach 2 sec blinkt das Symbol "Druck": die elektronische Okklusionserkennung ist jetzt deaktiviert (wird beim nächsten Einschalten automatisch wieder aktiviert).
4. Ventil schließen: Pumpe baut Druck auf. Warten Sie, bis der Druck nicht mehr steigt.
5. Föderrate stoppen und den Druckwert dokumentieren, dieser muss 1,6 – 2,2 bar betragen. Nach einer Wartezeit von 1 min muss der Wert > 0,6 bar sein.

**Druckwert liegt nicht im Toleranzbereich**

Liegt der Druckwert nicht im genannten Toleranzbereich, gehen Sie wie folgt vor:

- Wurde die Überprüfung im Anschluss an eine Servicemaßnahme durchgeführt (z.B. Austausch der Lagereinheit), müssen die durchgeführten Serviceschritte nochmals überprüft werden
- Führt eine nochmalige Überprüfung nicht zum Erfolg, wenden Sie sich an den BBraun–Kundendienst

**Wichtig**: Nach Ausschalten des Gerätes ist die elektronische Druckabschaltung automatisch wieder aktiv.

# 5. Mechanische Druckbegrenzung

## 5.4 Einstellen der Druckstufe

1. Servicestecker aktivieren: s. Kap. 6.2, Punkte 1 bis 5.
2. Einmalartikel einlegen (Klappe bleibt offen).
3. Kalibriermodus aufrufen: s. Kap. 6.2, Punkte 6 und 7.
4. MODE–Taste 7x drücken: die Anzeige zeigt abwechselnd "*800*" / "*OPEN*" (Sensorwert für geöffnete Pumpenklappe).
5. Klappe schließen und warten, bis der Sensorwert stabil angezeigt wird. Diesen Drucksensorwert dokumentieren. Sollwert für drucklosen Schlauch: 15 ... 300.
6. MODE–Taste so oft drücken, bis in der Anzeige die Druck–stufe erscheint. Bei Drucksensorwerten von 15 ... 59 **P:1** einstellen. Bei Drucksensorwerten von 60 ... 300 **P:2** ein–stellen. Im Endprüfprotokoll eintragen.

## 5.5 Prüfen der Okklusionserkennung

1. Gerät aus– und wieder einschalten (elektr. Okklusionser–kennung wieder aktivieren).
   Gerät bleibt mit Druckaufnehmer verbunden.
2. Förderrate auf 400 ml/h eingestellt lassen.
3. Ventil öffnen, damit kein Druckaufbau möglich ist.
4. Gerät starten.
5. Ventil schließen und Druckaufbau der Pumpe abwarten. Das Gerät muss nach spätestens 30 sec Alarm geben. Ergebnis dokumentieren.
6. Ventil öffnen und Gerät wieder starten.
7. Einmalartikel direkt am Gerät abknicken (dicht!). Das Gerät muss spätestens nach 15 sec Alarm geben. Ergebnis dokumentieren.

**Wichtig:**
Luft im Prüfset beinflusst die Okklusionserkennung, die elek–tronische Erkennung braucht dann zur Detektion wesentlich länger.

## 5.6 Prüfen des Luftdetektors

1. Servicestecker aktivieren und Kalibriermodus einschalten (vgl. Kap. 6).
2. Mode–Taste 1x drücken: Aktivierung des Einstellmodus für die Referenzspannung des Luftsensors (s. 6.1, Seite 32).
3. Pumpenklappe öffnen: das Luftsymbol blinkt.
4. Pumpenklappe mit wassergefülltem Set schließen: das Luftsymbol blinkt nicht mehr; Wasser wurde erkannt.

**Wichtig:**
Das Set darf im Bereich des Luftsensors keine Luftbläschen enthalten.

## 6.1 Allgemeines

Nach dem Austausch von Serviceteilen muss der Enteroport plus vor dem nächsten Einsatz kalibriert, bzw. die eingestellten Kalibrierwerte überprüft werden:

1. Referenzspannung für den Luftsensor
2. Grenzwert für das Luftvolumen
3. Fördermenge der Pumpe pro Umdrehung (Pumpenkonstante)
4. Betriebsstundenzähler
5. Betriebsstunden der Elektronik
6. Druckstufeneinstellung
7. Drucksensorwert

## 6.2 Aufrufen des Kalibrierprogramms

**Wichtig**: Die Tasten müssen in der beschriebenen Reihenfolge gedrückt und jeweils für die vorgegebene Zeit gedrückt gehalten werden.

- Servicestecker aktivieren:

1. Gerät ist ausgeschaltet
2. Taste MODE drücken und gedrückt halten
3. Servicestecker (mit angeschlossenem Netzteil) aufstecken (Netz–Symbol auf Display sichtbar).
4. Taste Start/Stop zusätzlich drücken
5. Nach 2 Sek blinkt das Netz–Symbol.

Der Service–Stecker ist aktiv.

**Wichtig**: Das Trennen der Netzverbindung deaktiviert den Servicestecker!

6. Die Tasten MODE und ON/OFF drücken und zwei Sekunden halten; Übergang in den Konfigurationsmodus
- **AL1** erscheint im Display, das Glockensymbol und das Netzsymbol blinkt.

7. Die MODE–Taste und die Taste START/STOP drücken und zwei Sekunden halten; Übergang in den Kalibriermodus

➜ Im Display erscheint **CAL** auf dem Display und das Glockensymbol blinkt.

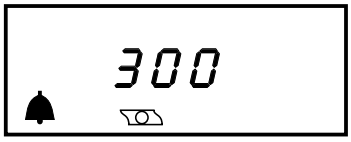
Durch Drücken der MODE–Taste können die oben aufgelisteten Kalibriermodi nacheinander aufgerufen werden. Die Einstellung bzw. Änderung der Werte nehmen Sie mit den +/–Tasten vor.

# 6. Kalibrierprogramm

## 6.3 Kalibrierwerte einstellen

Folgende Bereiche bzw. Werte können kalibriert werden:

### 6.3.1 Referenzspannung für den Luftsensor*



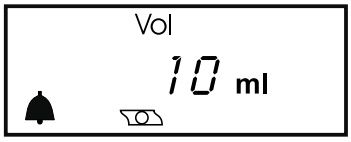

■ 1x MODE–Taste drücken

Eingestellt wird die Referenzspannung für den Luftsensor.
Sie kann zwischen 10 mV und 1900 mV eingestellt werden.
Sollwert: 300 mV

Bedeutung der Luftsymbol–Anzeige

- Luftsymbol blinkt: Luft im Set; Referenzspannung zu hoch oder zu niedrig eingestellt
- Luftsymbol an: Luftsensor erkennt Wasser

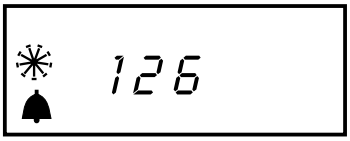
### 6.3.2 Grenzwert für das Luftvolumen




■ 2x MODE–Taste drücken

Die (Mindest–)Luftmenge (in ml), die nötig ist, um bei Pas–sieren des Luftsensors einen Alarm auszulösen.
Der Wert kann zwischen 2 ml und 25 ml gewählt werden.
Sollwert: 10 ml

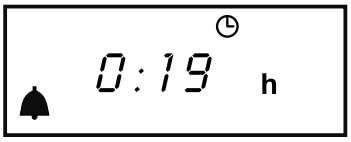
### 6.3.3 Fördermenge der Pumpe pro Umdrehung*




■ 3x MODE–Taste drücken

Die Fördermenge pro Umdrehung ist so minimal, dass sie in Mikroliter (Millionstel Liter) angegeben wird.
Der Grundeinstellwert beträgt 126 µl.

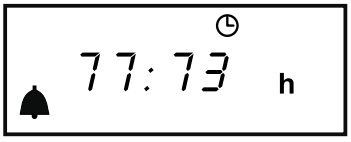
### 6.3.4 Betriebsstundenzähler




■ 4x MODE–Taste drücken

Hier kann die Betriebszeit eingestellt bzw. abgelesen werden.
Es kann die Anzahl der Betriebsstunden im Bereich von 0 bis 9999 Stunden angezeigt oder eingegeben werden.
Hinweis: Nach jeder Reparatur auf Null setzen!

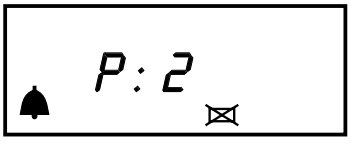
### 6.3.5 Betriebsstunden der Elektronik




■ 5x MODE–Taste drücken

Anzeige der Betriebsstunden der Elektronik (Wert kann nicht verändert werden).

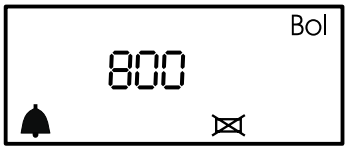
### 6.3.6 Druckstufeneinstellung




■ 6x MODE–Taste drücken

Der Wert kann zwischen 1 und 3 ausgewählt werden.
Einstellung: die unter 5.4 ermittelte Druckstufe.

### 6.3.7 Drucksensorwert




■ 7x MODE–Taste drücken

Die Sensorfunktion wird mit entlüftetem Überleitungsgerät durch manuellen Verschluss am Leitungsende geprüft:

1. Überleitungsgerät einlegen, Pumpenklappe offen lassen
2. Anzeige „800" // „OPEN" blinkt
3. Deckel schließen und ca. 30 sec warten
4. Anzeige: Wert muss zwischen 60 und 300 liegen

*** Änderungen nur zulässig nach schrift–licher Anweisung durch BBraun.**

### 6.3 Kalibrierwerte einstellen (Forts.)

Bei Anzeigewert > 300: Pumpenklappe zu locker

Bei Anzeigewert < 15: Pumpenklappe zu fest

Maßnahmen:

1. Überleitungsgerät prüfen, ggf. austauschen
2. Gehäuseverschraubung überprüfen
3. Sensor prüfen, ggf. austauschen

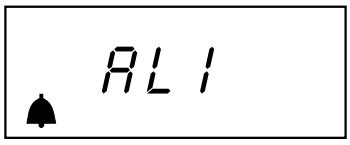
### 7.1 Defaultdaten

1. Gerät im Konfigurationsmodus einschalten: Taste MODE gedrückt halten, und Taste ON/OFF 2 sec drücken.
2. Vorgehensweise:
   Mit der MODE–Taste rufen Sie die einzustellenden Defaultwerte nacheinander auf, die Einstellungen nehmen Sie dann jeweils mit den +/–Tasten vor.

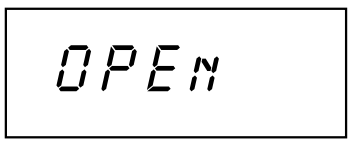
   **Hinweis**: Die Betriebsarten können nur aktiviert werden, es ist nicht möglich, sie direkt zu deaktivieren („OFF"). Die Deaktivierung der nicht gewünschten Betriebsarten geschieht immer automatisch durch die Aktivierung der gewünschten Betriebsart (Setzen auf „ON"). Somit kann immer nur eine Betriebsart gleichzeitig eingestellt sein.

   **Wichtig**: Sollten Sie eine nicht gewünschte Betriebsart versehentlich auf ON gestellt haben, nachdem Sie die gewünschte aktiviert hatten, muss die Einstellung der Defaultwerte komplett überprüft und ggf. korrigiert werden.

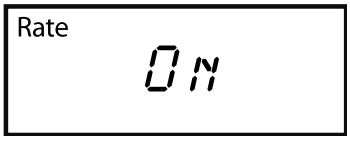
   Beispiel: Einstellen der Standard–Defaultwerte sowie der Betriebsart „Kontinuierliche Verabreichung" (nähere Informationen zu den Betriebsarten finden Sie in der Bedienungsanleitung des Enteroport plus).




- Der Alarm–Modus ist gewöhnlich bereits auf AL 1 eingestellt (bei Anzeige AL 2: Wert in AL 1 ändern), MODE drücken




- OPEN für den Sicherungs–Modus wählen, MODE drücken




- Kontinuierliche Verabreichung auf ON stellen.
  Anzeige: ON
  MODE drücken

- ON/OFF 2 sec drücken (Gerät wird abgeschaltet)

# 7. Technische Informationen

## 7.2 Technische Daten

**Ernährungspumpe Enteroport plus**

| | |
|---|---|
| Förderprinzip | Taumelscheibe |
| Anzeige | LCD, beleuchtet |
| Pumpengehäuse | ABS |
| Interne Stromversorgung | NiMH–Akku; 2,5 V, 1800 mAh |
| Ladedauer | ca. 3,5 Stunden |
| Nennspannung | 2,5 V |
| Nennleistung | 3 W (bei Ladung) |
| Stromaufnahme | 600 mA (bei Ladung) |
| Fördermenge | 5000 ml (im Volumenbetrieb) |
| Förderratenabweichung | typ. max. ±10 % |
| Okklusionserkennung | < 2 bar |
| Lufterkennung | Ultraschall–Detektor |
| Zulässiger Temperaturbereich | 5°C bis 40°C |
| Zulässige Lagertemperatur | –10° bis +55° |
| Zulässiger Luftdruckbereich | 700 mbar bis 1060 mbar |
| Zulässige Luftfeuchtigkeit | 30 % bis 90%, ohne Betauung |
| Schutzklasse | ⧈ (II) |
| Klassifikation, Typ | ⧈ CF |
| Schutzart | IP 22 |
| Abmessungen | B = 140 mm, H = 45 mm<br>T = 110 mm |
| Gewicht | 450 g |

**Ladegerät**

| | |
|---|---|
| Nennspannung | 230 V/ 50 Hz oder<br>120 V/ 60 Hz |
| Nennstrom | 600 mA ±5 % |
| Schutzklasse | ⧈ (II) |
| Leerlaufspannung | 5,5 V ±10 % |
| Schutzart | IP 40 |

Technische Änderungen vorbehalten.

### 7.3 Selbsttest

| Selbsttest | Was wird geprüft? | Fehler–Nr. |
|---|---|---|
| **Display** | Visuelle Überprüfung der Anzeige durch Ausgabe von Testmustern | keine |
| **ROM** | Prüfsumme auf Basis eines CRC–Polynoms im Einschalttest | 28 |
| **RAM** | Stack–Test; Sicherungsverfahren erfolgt kontinuierlich | 8, 9, 11, 27 |
| **Elektronik** | Überwachung der Elektronik erfolgt kontinuierlich | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 25, 26, 27 |
| **Drucksensor** | Plausibilitätstest durch invertierte Messung des Drucksensors | 23, 24 |
| **Motor** | • Test dynamischer Abschaltweg SECU nach Schließen der Pumpenklappe | 15 |
| | • Alle anderen Motorüberwachungen werden kontinuierlich durchgeführt, sobald die Pumpenklappe geschlossen ist | 12, 13, 14, 16, 17, 18 |
| **Akku** | • Test dynamischer Abschaltweg CSEC am Ende des Ladevorgangs | 21 |
| | • Alle anderen Akku–Überwachungen erfolgen kontinuierlich | 20, 22 |

# 7. Technische Informationen

### 7.4 Geräte–Alarme

| Fehler–Nr. | Modul/ Bauelement | Bezeichnung/ Beschreibung | Fehler/ Ursache |
|---|---|---|---|
| 1 | Systemtakt | 32,767 kHz–Quarz läuft nicht | Quarz defekt |
| 2 | Systemtakt | 7,37 MHz–Quarz läuft zu langsam gegenüber dem 32,767 kHz–Quarz | 7,37 MHz–Quarz bzw. 32,767 kHz–Quarz defekt oder Änderung der Frequenz durch Alterung |
| 3 | Systemtakt | 7,37 MHz–Quarz läuft zu langsam gegenüber dem 32,767 kHz–Quarz | 7,37 MHz–Quarz bzw. 32,767 kHz–Quarz defekt oder Änderung der Frequenz durch Alterung |
| 4 | Systemtakt | Systemtakt Interrupt wird nicht aufgerufen | Veränderung der Prozessorkonfiguration im Betrieb |
| 5 | Steuerung | Laufzeit der 50 ms Schleife überschritten | Programmablauf ist z. B. durch Hardwaredefekt hängen geblieben |
| 6 | Tastatur | Taste ist länger als eine Minute betätigt | Kurzschluss einer oder mehrerer Tasten |
| 7 | Interrupt | Nicht freigegebener Interrupt wurde ausgeführt | Veränderung der Prozessorkonfiguration im Betrieb |
| 8 | RAM | Programm befindet sich in einem nicht definierten Bereich | STACK–Fehler durch Prozessordefekt |
| 9 | RAM | Index der Menüführung zeigt auf eine undefinierte Funktion | RAM–Fehler |
| 10 | Elektronik | ATE–Testpin während des Betriebes geschaltet | Kurzschluss des Testpin gegen Masse |
| 11 | RAM | RAM–Test: F–Kanal–Daten nicht invers zu K–Kanal–Daten | RAM– bzw. STACK–Fehler |
| 12 | Pumpensteuerung | Nur Reedkontakt PKON1 schaltet | Reedkontakt PKON2 defekt |
| 13 | Pumpensteuerung | Nur Reedkontakt PKON2 schaltet | Reedkontakt PKON1 defekt |
| 14 | Motorsteuerung | Motor dreht, trotz gesperrter Abschaltwege | Kurzschluss der Motorendstufen |
| 15 | Motorsteuerung | Test dynamischerAbschaltweg SECU | Dynamischer Abschaltweg trennt nicht, z. B. wegen Kurzschluss |
| 16 | Motor | Antrieb kann eingestellte Rate nicht fördern | Antrieb zu schwergängig bzw. Kalibrierwert d. Pumpenkopfkonstante falsch eingestellt |
| 17 | Motor | Motor dreht nicht (2 sec Timeout) | Kabelbruch, defekte Motorendstufe |
| 18 | Motor | Taumelscheibe bleibt in nicht okklusiver Position stehen | |
| 19 | | Reset durch Watch–Dog während des Betriebs | Signal WDI wird nicht bedient (Prozessor defekt; Signal ist unterbrochen; Programmablauf fehlerhaft) |
| 20 | Akku | Kein Ladestrom trotz Netz und Akku–Ladeanforderung | Endstufe der Akkuladeschaltung defekt oder Signal ICHG unterbrochen |
| 21 | Akku | Test dynamischer Abschaltweg CSEC | Dynamischer Abschaltweg trennt nicht, z. B. wegen Kurzschluss |
| 22 | Akku | Test Akkutemperatursensor | Kurzschluss des Temperatursensors bzw. Schluss gegen Masse, 5 V |
| 23 | Drucksensor | Test Drucksensor | Testwert (invertierte Messung) nicht plausibel: Schluss gegen Masse, 5 V |
| 24 | Drucksensor | Test Drucksensor | Kurzschluss Drucksensor |

**7.4 Geräte–Alarme (Forts.)**

| Fehler–Nr. | Modul/ Bauelement | Bezeichnung/ Beschreibung | Wann getestet? |
|---|---|---|---|
| 25 | Elektronik | Versorgungsspannung < 4,5 V | Spannungsregler defekt |
| 26 | Elektronik | Versorgungsspannung > 5,5 V | Überspannung am Netzteilanschluss |
| 27 | Prozessor, RAM | Eine Systemfunktion wurde nicht aufgerufen | Prozessordefekt: eine Systemfunktion wurde übersprungen oder mehrfach ausgeführt fehlerhafte Rücksprungadresse; STACK–Fehler |
| 28 | ROM | Einschalttest: CRC–Prüfung des Programms ergab Fehler | Prozessor ROM defekt |

# 8. Kontrolle und Wartung

## 8.1 Wartungsintervalle

Zur Überprüfung der Ernährungspumpe Enteroport plus ist alle 24 Monate eine sicherheitstechnische Kontrolle (STK) durchzuführen (s. dazu auch die Kopiervorlage, S. 42).

## 8.2 Durchführung

**Sichtkontrolle**

- Überprüfen Sie das Gerät auf Vollständigkeit, äußere Beschädigungen, festen Sitz der Schrauben und der Pumpenklappe. Scharnierbolzen auf Bruch prüfen.
- Pumpenklappe und Gehäuse im Scharnierbereich auf Risse überprüfen
- Prüfen Sie die Sauberkeit und Verklebung der Folientastatur, sowie der Abdeckfolie des Drucksensors.
- Sind die Aufschriften und Aufkleber unversehrt?
- Überprüfen Sie die Sauberkeit des Gerätes, reinigen Sie es ggf. mit Meliseptol. Kurzanleitung und Typenschild auf Lesbarkeit prüfen.

**Funktionskontrolle**

- Prüfen Sie die Funktion des Enteroport plus mit Hilfe des Selbsttestes.
- Prüfen Sie alle Tasten auf Funktion.
- Überprüfung der mechanischen Druckbegrenzung (s. 5.3).
- Überprüfung Druckmessung.
- Überprüfung der Anzeigen und des Summers.
- Überprüfen Sie den Luftsensor

## 8.3 Ersatzteil– und Prüfmittelliste

Verwenden Sie ausschließlich Originalersatzteile und zuge–lassene und kalibrierte Prüfmittel gemäß den Angaben dieses Service–Manuals.

Beachten Sie die Hinweise zur Verwendung unter 1.2. Informationen zur Bestellung finden Sie unter 1.1.

**Ersatzteile**

- Gehäuse inkl. Folientastatur, Ladebuchse und Summer.....Best.Nr. 34520678
- Gehäuseoberteil mit Luftsensor, Drucksensor, Lineargleitlager und Stopfen.....Best.Nr. 34520732
- Pumpenklappe inkl. Riegel.....Best.Nr. 34520686
- Membran.....Best.Nr. 34520716
- Drucksensor inkl. Abdeckfolie.....Best.Nr. 34508600
- Folientastatur.....Best.Nr. 34520724
- Ladebuchse.....Best.Nr. 34508635
- Lagereinheit m. Hülse.....Best.Nr. 34520708
- Getriebemotor, kompl.....Best.Nr. 34508538
- Akkublock.....Best.Nr. 34508570
- Leiterplatte.....Best.Nr. 34520694
- Summer.....Best.Nr. 34508643

**Prüfmittel (s. Abschnitt 5.2)**

- Enteroport plus Set 1000 ml (Art.–Nr.: 8721734)
- Waage (Messbereich 600g)
- Stoppuhr
- Infusionsflasche mit Wasser > 80 ml
- Messkolben > 80 ml
- Manometer 0 – 4 bar
- Servicestecker (Art.–Nr.: 34520767)

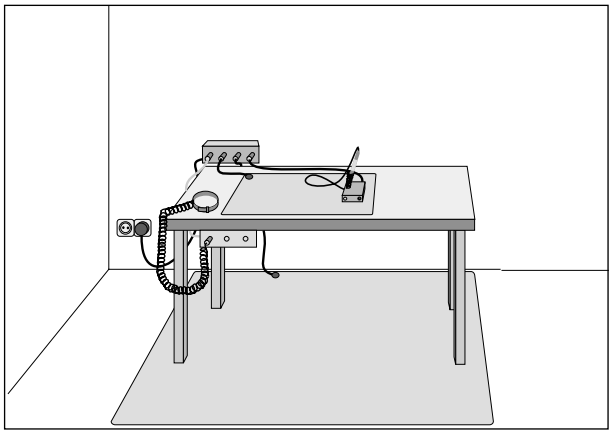
# 8. Kontrolle und Wartung

## 8.4 Werkzeugliste

**Werkzeuge zur Durchführung der Servicevorgänge**

- Kleines Messer (Pumpenklappe, Sicherungskappen etc.)
- Dorntreiber D ca. 5 mm (Pumpenklappe, Zylinderstift)
- Gummihammer (Pumpenklappe, Zylinderstift)
- Spitzes Werkzeug, z. B. Nähnadel o. ä. (Crimp–Kontakte)
- Steckschlüssel SW 11 (Ladebuchse)
- Löteinrichtung
- Ringzange (Getriebemotor)
- Flachzange
- Standard Schraubendreher–Satz
- Schnellkleber Sicomet Typ 50
- Silikonkleber RTV 118 Q

## Arbeitsplatzausstattung



**Einzelarbeitsplatz**

Jeder Arbeitsplatz muss einen Tischbelag aus leitfähigem Material besitzen. Tischbelag und Lötkolben müssen über Schutzwiderstände mit dem Erdpotential verbunden werden.
Der Stuhl sollte antistatisch ausgerüstet sein, Fußboden oder Matte müssen aus einem elektrisch leitfähigen Belag bestehen.

Der Techniker muss mit einem leitfähigen Armgelenkband über entsprechende Schutzleitwiderstände an eine zentrale Erdpotenzialschiene angeschlossen sein. Es genügt, die Schutzleiterkontakte der Steckdosen zu benutzen.

Das Tragen von Baumwollkleidung ist eine weitere Maßnahme zur Verhinderung statischer Aufladungen. Auch das Schuhwerk sollte elektrisch leitfähig sein.

Halbleiter–Bauteile können durch elektrostatische Entladungen zerstört werden. Insbesondere MOS–Bauteile können durch die Einwirkung elektrostatischer Felder beschädigt werden, ohne dass es zu einer entladenden Berührung gekommen ist.
Diese Beschädigungen sind nicht immer sofort erkennbar. Sie können auch noch nach längerer Betriebszeit zu Spätausfällen von Geräten führen.
Jeder Arbeitsplatz, auf dem EGB–Bauteile oder Leiterplatten be– oder verarbeitet werden, muss entsprechend den Richtlinien mit den erforderlichen Statikschutzmaßnahmen ausgerüstet sein.

B|BRAUN

# Sicherheitstechnische Kontrolle (STK)

**Kopiervorlage**

## Checkliste für sicherheitstechnische Kontrolle – alle 24 Monate

Für Ernährungspumpe **Enteroport plus**, Hersteller B. Braun Melsungen AG

Service–Manual und Gebrauchsanleitung beachten. Alle Messwerte dokumentieren. Das verwendete Zubehör in die Prüfung einbeziehen. Nur kalibrierte Messmittel verwenden.

| Artikel–Nr.: | Geräte–Nr.:<br>Ser.Nr./Steckernetzteil: | Anschaffungsjahr: | Betreiber: |
|---|---|---|---|
| | | | |

| Sichtkontrolle | Sicherheit nach IEC / EN60601 – 1 | Funktionskontrolle<br>Messungen im Akkubetrieb durchführen und ggf. Akku vorher laden.<br>Am Testende Ladezustand prüfen und ggf. Akku laden. | |
|---|---|---|---|
| ☐ Sauberkeit, Vollständigkeit, Beschädigung, Lesbarkeit der Aufkleber<br>☐ Dichtmembran der Pumpe<br>☐ Folientastatur<br>☐ Bedieneinheit, Verschluss–mechanismus und Pumpen–klappe; auf Risse und Beschädigungen<br>☐ Steckernetzgerät und Steckerverbinder auf Be–schädigung prüfen<br><br>Verwendetes Zubehör:<br>☐ Kurzstativ<br>☐ Stativklemme, drehbar | ☐ Ausgangsspannung des Steckernetzteils messen (5,5 V±10%) ..... V<br>☐ Isolationswiderstand > 2MΩ ..... MΩ<br>☐ Patientenableitstrom (Primär–/Sekundärseite) <= 10µA ..... µA<br>**Hinweis:** Messung zwi–schen kurzgeschlossenem Netzeingang und Pluspol des Ladegerätes (Pin 3) durchführen | Selbsttest:<br>☐ Alle Symbole im LCD Kontrolleuchten (Netzteil)<br><br>Tastaturtest:<br>☐ Jede Taste mind. einmal betätigen, auf akustische Rückmeldung achten<br><br>Netzumschaltung:<br>☐ Netz/Akku/Netz kontrollieren<br><br>Luftdetektor:<br>☐ Wasser erkannt<br>☐ Luft erkannt | Elektronische Druckbegrenzung:<br>☐ Alarm bei Leitungsverschluss<br>☐ Eingestellte Druckstufe P:__<br><br>Mechanische Druckbegrenzung:<br>☐ > 1,6 < 2,2 bar .....bar<br><br>☐ Fördergenauigkeit nach Service–Manual prüfen |

■ Für sicherheitstechnische Kontrolle verwendete Infusionsleitungen (Überleitungssysteme)

■ Typ: *gemäß Gebrauchsanleitung* ..... Hersteller: *B. Braun Melsungen* .....

■ Prüfergebnis: Es wurden Mängel festgestellt, durch die Patienten, Beschäftigte oder Dritte gefährdet werden können. ☐ JA ☐ NEIN

■ Durchzuführende Maßnahmen: ☐ Instandsetzung ☐ .....

■ Besonderheiten/ Dokumentation:

.....

.....

.....

| Kontrolle durchgeführt von: |
|---|
| Geräteübergabe am: |
| An: |
| Datum/ Unterschrift: |
| Nächster Termin: |

38915294 M 693000037F04